Chem. 256 - 6

Rec. Salzb. med.-chir. Zeitung. 1797. I. (Beylage zu No. 10. der Ztg. [illegible].) S. 191.

<36607038240018

<36607038240018

Bayer. Staatsbibliothek

R

Ueber
die neuern
Gegenstände der Chymie

Sechstes Stück.

Vorzüglich
über die Neutralitäts-Ordnung verbrennlicher Säuren nebst chymischen, insbesondre pharmaceutischen und metallurgischen Handgriffen

von

J. B. Richter,

D. und K. Pr. Ober-Bergamts-Secretair.

Παντα (ΘΕΟΣ) μετρῳ και ἀριθμῳ και ςαθμῳ διεταξε. Sapient. cap. II. v. 22.

Breßlau, Hirschberg u. Lissa in Südpreußen, 1796.
bey Johann Friedrich Korn, dem Aeltern.
Der Buchladen in Breßlau ist neben dem Königl. Ober-Zoll- u. Accis-Amt auf dem großen Ringe.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Der

Verehrungswerthen Gesellschaft

naturforschender Freunde

zu Berlin

widmet diese geringe Probe chymischen und mathematischen Fleißes

der Verfasser.

Vorbericht.

Ich hatte mir zwar, so wie in dem Vorbericht zum 4ten Stück Seite VI angezeiget worden, vorgenommen, in gegenwärtiger Abhandlung die Neutralitäts-Verhältnisse der Phosphor- Arsenik- Borax- und Essigsäure sammt den daraus hergeleiteten Mächtigkeits- und Zerlegungs-Tabellen zu liefern, allein ich änderte meinen Entschluß und zwar nicht ohne hinreichenden Grund.

Versuche, die ich mit einigen verbrennlichen Säuren anstellete, brachten mich auf die Vermuthung, daß die Kohlenstoff haltenden Säuren wohl zu einer quantitativen Ordnung gehören möchten, von Neugierde angefeuret, stellete ich die Versuche mit oberwähnten feuerbeständigen Säuren auf eine Zeitlang ein und unternahm die Untersuchung mit den vorzüglichsten verbrennlichen und Kohlenstoff haltenden Säuren.

Meine Vermuthung hat mich nicht beschämet; ohne mir den Vorwurf einer Zahlenkünste-

ley machen zu dürfen, fand ich durch Analogie der Erfahrung geleitet, daß die Kohlensäure nebst den sieben in stöchyometrischer Hinsicht untersuchten Kohlenstoff haltenden Säuren, Glieder einer geometrischen Progression sind, die sich von den bisherigen Progressionen dadurch unterscheidet, daß die Potenzen ihrer Exponenten in der gewöhnlichen Ordnung der Zahlen wachsen; daß hingegen die arithmetischen Progressionen, welche die Alkalien mit allen diesen Säuren bilden, ihrer Form nach unverändert bleiben. Die Ordnung der in vorigen Abhandlungen untersuchten Säuren wurde nur durch vier bekannte Glieder bestimmt, und konnte demnach auch einem vernünftigen Zweifler noch zu einigem Bedenken Veranlassung geben; dieses Bedenken aber kann jetzt nicht füglich mehr statt finden, da acht nach der Analogie der Erfahrung in eine Reyhe passende Glieder vorhanden sind, welche man, wenn sie diesen Character nicht besäßen, in eine geometrische Progression hineinzuzwingen vergebliche Mühe aufopfern würde.

Ich will inzwischen den Fall annehmen, daß jemand an der Richtigkeit der quantitativen Elementar-Ordnung zweifelte, diesen würde ich bitten,

ten, alle Verhältnisse nach dem im 4ten Stück Seite 67 a priori erwiesenen Lehrsatz zu prüfen, wenn die Neutralitäts-Verhältnisse, aus welchen die Reyhen selbst entstehen, mit diesem Lehrsatze stimmen, so bliebe, um die Zweifelsucht zu begünstigen, nichts weiter übrig, als zu behaupten, daß man die angegebenen Verhältnisse pro lubitu am Schreibetische auszudenken, jenem Lehrsatze anzuschmieden, und alle übrigen Tausende von Regel de tri und algebraischen Exempeln nicht nur darnach anzupassen, sondern auch ihren Zusammenhang darnach einzurichten, unternommen hätte, eine Arbeit, deren Belohnung der des Tantalus völlig gleich wäre, die folglich weder der Meßkünstler noch der Laie in der Meßkunst unternehmen wird.

Sehr oft habe ich bemerkt, daß die von mir ausgemittelten Verhältnisse bald mit den angegebenen Verhältnissen dieses bald eines andern Chymisten bis auf unbedeutende Unterschiede übereinstimmeten, aber auch noch öfterer abwichen; der Grund der mehreren oder minderen Abweichung liegt meines Erachtens an dem mehreren oder minderen Einfluß, den angenommene Sätze auf die Bestimmung einzelner Verhältnisse haben, und

ich fühle die mir obliegende Pflicht sehr wohl, die Ursachen dieser Harmonie und Disharmonie dem chymischen Publicum vor Augen zu legen; da aber dieses nicht geschehen kann, ohne eine darauf abzielende Abhandlung, die mehr als einzelne Bogen anfüllen würde, mit einer Menge Zahlen und verschiedenen Lesern unfruchtbar scheinenden Widerlegungen zu durchweben, so fürchte ich, mein Herr Verleger, der sich schon wegen Mangel des Absatzes der herausgegebenen angewandten Meßkunst chymischer Elemente, ingleichen der Thermimetrie und Phlogometrie beeinträchtiget glaubt, möchte mich nach Uebergabe eines solchen Verlagsartikels laesionis ultra dimidium beschuldigen.

Einige vorläufige Versuche, die ich mit der Phosphor- und Arsenik-Säure angestellet, haben mich belehret, daß keine von beyden in die bisher dargestelleten Reyhen passen; vielleicht gehört die Arseniksäure mit den übrigen vier bis jetzt bekannten metallischen Säuren und vielleicht mit mehreren noch in der Zukunft zu entdeckenden in eine Reyhe und die Phosphorsäure nebst der Boraxsäure in eine andre, die aber jetzt zu arm an Gliedern wäre, als sich legitimiren zu können. Wenn dieses Vielleicht in eine Gewißheit übergienge,

so

so hätten wir alsdenn vier Reyhen, die sich nicht nur durch ihre Exponenten und Progressionsordnung, sondern auch qualitative auf eine sehr auffallende Art unterschieden, die eine bezöge sich auf flüchtige unverbrennliche Säuren, deren nächste Basis flüchtig und ohne Zwischenmittel unzerlegbar ist, die andre hingegen auf flüchtige aber auch verbrennliche und Kohlenstoff haltende, deren nächste Basis zwar ohne Zwischenmittel durch blosses Feuer zerlegbar ist, wo aber leztere doch aus bekannten Theilen zusammengesezt ist, die ohne Zwischenmittel unzerlegbar sind; die dritte Reyhe würde sich auf feuerbeständige aber noch unmetallische, die vierte hingegen auf metallische Säuren beziehen. Wenn denn nun die Metalle, die so oft die Functiones der Alkalien verrichten, noch eine arithmetische Progression bilden sollten, so wären ebenfalls drey Reyhen, die sich qualitative und quantitative auffallend unterscheideten; die eine bezöge sich auf alkalische Salze, die andre auf alkalische Erden und die dritte auf metallische Erden. Das, was ich hier gesagt habe, ist zwar bis jezt nur problematisch, inzwischen doch eine Conjectur, wozu vorhergegangene Erfahrungen die Erlaubniß ertheilen, und welche zu genauer Untersuchung auffordert: der größte Theil des

chymischen Systems, ja ich möchte beynahe sagen, alle Berichtigungen unsers Wissens, wodurch sich (der zum Nachtheil der Erweiterung unsers Wissens und zur Schande der Menschheit von dem Mörder Robes Pierre in die Hütten des ewigen Friedens beförderte) Herr Lavoisier nebst den übrigen verdienstvollen Antiphlogistikern ein unauslöschliches Andenken in der Naturlehre erworben, waren anfangs nur Conjecturen und Probleme, wozu sie durch vorhergegangene Erfahrungen analogisch berechtiget wurden; sie forscheten weiter und fanden die Wahrheit entweder in der Bestätigung oder in der Widerlegung ihrer problematischen Sätze. Ich weiß mich der Zeit noch wohl zu erinnern, da die Allgemeinheit des Satzes, „alle verbrennende Körper nehmen am Gewicht „zu", nur problematischen Werth hatte.

Ohnerachtet man sich bey Aufsuchung der quantitativen Verhältnisse alle nur mögliche Genauigkeit ernstlich angelegen seyn lassen, so hat man doch unbedeutende kleine Disharmonien hier eben so wenig als ehemals verhüten können, besonders hat man sich in Ansehung der Thonerde genügen lassen müssen, wenn die Erscheinungen mit den Quantitäten manchmal nur bis auf 2 bis

3 Procent übereinstimmten, dies beeinträchtiget aber die Wahrheit bereits aufgestelleter Sätze nicht, denn was das erste betrift, so sind unbedeutende kleine Disharmonien bey Versuchen, wie ich nicht erst erinnern darf, unvermeidlich, und was die Thonerde betrift, so ist es öfters äußerst schwer, den entweder relativen oder absoluten Sättigungspunkt recht genau zu treffen.

Möchte ich durch die in dieser Abhandlung bekannt gemachten mühsam berechneten Mächtigkeits- und Zerlegungs-Tabellen, deren Anzahl die der im vorigen 4ten und 5ten Stück abgedruckten noch übertrift, die Zufriedenheit der Practiker zum Lohn erhalten, so wäre meine Absicht in diesem Theile der angefülleten an Zahl sehr mäßigen Bogen völlig erreicht; ich habe keine Mühe gespart, dem Leser die Bogenzahl zu verringern, doch aber auch daran gedacht, die Deutlichkeit und die Gewißheit nicht durch Weglassung der dazu nöthigen Anzeigen zu beeinträchtigen.

Schlüßlich erfordert es meine Pflicht, die Leser des vorigen 5ten Stückes ergebenst um Verzeihung zu bitten, daß in der Abhandlung über die Aräometer während des Abschreibens eines Calculs ein paar Buchstaben ausgelassen worden,

wodurch

wodurch einige Verbesserungen und Zusätze nothwendig worden, die ich alsbald der ersten Seite dieses sechsten Stückes (der Fortsetzung) einverleibet. Als ich mich voriges Jahr entschloß, aus den bereits vor ein paar Jahren bloß zu meinem Gebrauch angefertigten Maaßstäben für Alkoholometer und gemeine Salzspindeln eine allgemeine Methode Aräometer zu construiren, für das physische Publicum auszuarbeiten, ließ ich beym Mundiren des ersten Buchstaben-Calculs, woraus der erste Lehrsatz floß, aus Versehen eine dividirende (Buchstaben-) Größe hinweg, und da nach dieser Copie die Buchstaben-Verhältnisse alsbald in dem eiligst zum Druck zu liefernden Manuscripte regulirt wurden, so fehlte diesen der erwähnte Divisor. Durch viele ermüdende Rechnungen und Revisionen damals des Revidirens müde, begieng ich dies peccatum omissionis, welches ich nach Abdruck der Manuscripte bey nochmaliger Revision gewahr wurde; wofür ich dem geneigten Leser außer den nöthigen Verbesserungen die Bekanntmachung der Zahlen-Verhältnisse der Theile in den von mir längst blos zu meinem Gebrauch angefertigten Maaßstäben für Alkoholometer und gemeine Salzspindeln zur Schadloshaltung widme.

Inhalt.

Verbesserungen im fünften Stück, nebst Anzeige der Zahlen-Verhältnisse, für die einzelnen Theile oder Grade der zu Verfertigung der Salz-Aräometer und Alkoholometer erforderlichen Maaßstäbe Seite 1

Essigsäure. §. I—XIII.

Concentration der reinen Essigsäure §. I. 5

Neutrale Salze aus Essigsäure und alkalischen Erden §. II. 7

Neutrale Salze aus Essigsäure und alkalischen Salzen §. III. 11

Stöchyometrische Untersuchungen vorige Gegenstände betreffend. §. IV — XIII.

Vorläufige Aufsuchung der Neutralitäts-Verhältnisse in den §. II. beschriebenen Salzen §. IV. 14

Die Massen der Schwer-Erde, Kalch-Erde und Magnesie, welche mit gleichgroßer Masse Essigsäure die Neutralität behaupten, stehen in eben dem quantitativen Verhältniß unter einander als gegen andre bisher betrachtete Säuren §. V. 16

Eben dieses geltet von den alkalischen Salzen §. VI. 17

Vermischung der concentrirten Essigsäure mit Wasser, Mächtigkeits-Bestimmungen §. VII. 18

Reine und mittlere Schwere der Essigsäure §. VIII. 19

Vorläufige Bestimmung der Gleichungen für die Mächtigkeit jeglicher wässerigen reinen Essigsäure §. IX. 21

Aufgabe, die Mächtigkeits-Gleichungen betreffend §. X. 23

Entwurf

Entwurf genauer Gleichungen für die Mächtigkeit jeglicher reinen wässerigen Essigsäure §. XI. Seite 25

Anzeige der Gleichungen für die Mächtigkeit wässeriger Auflösungen der aus Essigsäure §. II. und §. III. entstandenen neutralen Salze, nebst den hiezu nöthigen Angaben §. XII. 27

Mächtigkeits-Tabellen für reine wässerige Essigsäure und dergleichen Auflösungen der aus dieser Säure entstehenden Mittelsalze §. XIII. 32

Versuche zur Entdeckung der alkalischen Mächtigkeit wässeriger Auflösungen des gemeinen milden vegetabilischen Alkali (welches, wie bekannt, mit Luftsäure nicht gesättiget ist) nebst einer Mächtigkeits-Tabelle §. XIV. 36

Wie viel Wasser enthält das mit Luftsäure vollkommen gesättigte und ganz wasserfrey scheinende flüchtige Alkali? §. XV. 38

Weinsteinsäure. §. XVI — XXIV.

Darstellung reiner Weinsteinsäure §. XVI. 39

Reine Schwere der chrystallisirten Weinsteinsäure, Auflösung der Weinsteinsäure in Wasser, Mischung dieser Auflösung mit mehrerem Wasser und Bestimmung der Mächtigkeiten §. XVII. 41

Gleichungen und Tabelle für die Mächtigkeit wässeriger Auflösungen der reinen Weinsteinsäure §. XVIII. 43

Neutrale Verbindungen aus Weinsteinsäure und alkalischen Erden §. XIX. 45

Neutrale Salze aus Weinsteinsäure und alkalischen Salzen §. XX. 47

Die Massen der Alkalien (sowohl der Erden als Salze), welche mit gleichgroßer Menge Weinsteinsäure die Neutralität behaupten, stehen in eben dem quantitativen Verhältniß unter einander, als gegen andre bisher (stöchyometrisch) betrachtete Säuren §. XXI. 50

Die

Die §. XIX. erwähnten neutralen Verbindungen, wie auch der weinsteinisirte Weinstein und das Seignette-Salz behalten, wenn sie auch noch so trokken scheinen, dennoch eine beträchtliche Menge Wasser bey sich §. XXII. Seite 52

Entwurf der Gleichungen für die scheinbar wasserfreye Masse wässeriger Auflösungen einiger aus der Weinsteinsäure entstandenen neutralen Salze §. XXIII. 55

Mächtigkeits-Tabellen für wässerige Auflösungen der aus Weinsteinsäure und Alkalien entstehenden Mittelsalze §. XXIV. 58

Zerlegungs-Tabellen, worinnen die quantitativen Verhältnisse zu finden sind, nach welchen sich verschiedene neutrale Massen vermittelst der doppelten Verwandtschaft vollkommen und leicht zerlegen, vorzüglich in Bezug auf Eduction der reinen Weinsteinsäure und Essigsäure §. XXV. 60

Zerlegungs-Tabelle zu Scheidung der Weinsteinsäure und Essigsäure durch Vitriolsäure aus dem Weinsteinselenit, dem vegetabilischen und mineralischen Essigsalz §. XXVI. 65

Citronsäure. §. XXVII — XXXVI.

Reine Schwere der chrystallisirten Citronsäure; Entwurf der Gleichungen für die Mächtigkeit wässeriger Auflösungen der reinen Citronsäure §. XXVII. 68

Mächtigkeits-Tabelle für den Gehalt an chrystallisirter Citronsäure in wässerigen Auflösungen derselben §. XXVIII. 71

Neutrale Verbindungen aus Citronsäure und alkalischen Erden §. XXIX. 72

Neutrale Verbindungen aus Citronsäure und alkalischen Salzen §. XXX. 76

Die Alkalien stehen in Hinsicht des Neutralitäts-Verhältnisses mit der Citronsäure unter einander in eben der quantitativen Ordnung als gegen andre bisher betrachtete Säuren §. XXXI. 77

Die

Die §. XXIX. angezeigten neutralen Verbindungen führen im scheinbar wasserfreyen Zustande eine größere Menge Wasser bey sich, als das Wasser beträgt, welches mit dem zur Sättigung angewandten alkalischen Elemente und der Citronsäure in den Chrystallen vorhanden gewesen §. XXXII. Seite 83

Entwurf der Mächtigkeits-Gleichungen für wässerige Auflösungen der aus alkalischen Salzen und der Citronsäure entstandenen Mittelsalze §. XXXIII. 84

Mächtigkeits-Tabellen für wässerige Auflösungen der aus Citronsäure und alkalischen Salzen entstehenden Mittelsalze §. XXXIV. 87

Zerlegungs-Tabelle in Bezug der in vorigem Paragraphen erwähnten citronsauren Mittelsalze, wenn solche, um den Citronselenit hervorzubringen und aus diesem die Citronsäure zu educiren, durch die doppelte Verwandtschaft zerlegt werden sollen §. XXXV. 89

Zerlegungs-Tabelle zur Eduction der Citronsäure aus dem Citronselenit oder der citronsauren Kalch-Erde durch Vitriolsäure §. XXXVI. 91

Zuckersäure. §. XXXVII — XLIII.

Eduction reiner Zuckersäure nebst einer Tabelle für die Zerlegung des Bleyzuckers und zuckersauren Bleyes durch Vitriolsäure §. XXXVII. 92

Chrystallisations-Wasser der chrystallisirten Zuckersäure, reine Schwere und Mächtigkeits-Tabelle für wässerige Auflösungen derselbigen §. XXXVIII. 95

Neutrale Verbindungen aus Zuckersäure und alkalischen Erden §. XXXIX. 99

Neutrale Salze aus Zuckersäure und alkalischen Salzen §. XL. 102

Die Massen der Kalch-Erde, Schwer-Erde, Magnesie und der alkalischen Salze stehen unter einander in Hinsicht der Neutralisirung mit der Zuckersäure in eben dem quantitativen Verhältniß als in Hinsicht auf andre Säuren §. XLI. 103

Die

Die §. XXXIX. angezeigten neutralen Verbindungen führen, wenn sie auch noch so wasserfrey zu seyn scheinen, jedennoch Wasser bey sich, die §. XL. hingegen beweisen, daß auch die verwitterte Zukkersäure noch eine Portion Wasser bey sich führe §. XLII. Seite 106

Mächtigkeits-Gleichungen und Mächtigkeits-Tabellen für wässerige Auflösungen der aus Zuckersäure und Alkalien entstehenden Mittelsalze §. XLIII. 107

Fettsäure. §. XLIV — LIII.

Darstellung reiner Fettsäure §. XLIV. 111

Vermischung der concentrirten Fettsäure mit Wasser §. XLV. 114

Neutrale Salze aus Fettsäure und alkalischen Erden §. XLVI. 114

Desgleichen aus Fettsäure und alkalischen Salzen §. XLVII. 117

Die Massen alkalischer Salze und Erden behaupten unter einander in ihrer Neutralisirung mit der Fettsäure das bisher obgewaltet habende quantitative Verhältniß §. XLVIII. 119

Vorläufige Bestimmung der Neutralitäts-Verhältnisse und der Mächtigkeit fettsaurer Flüßigkeiten §. XLIX. 120

Gleichungen und Mächtigkeits-Tabelle für wässerige Fettsäure §. L. 121

Desgleichen für wässerige Auflösungen fettsaurer Mittelsalze §. LI. 124

Tabelle zu den brauchbarsten Zerlegungen dieser Mittelsalze §. LII. 130

Wie viel wässerige Vitriolsäure wird erfordert, um die Fettsäure aus dem (§. XLIV. A) erhaltenen unreinen vegetabilischen Fettsalz zu educiren? §. LIII. 131

Ameisensäure. §. LIV — LXI.

Darstellung reiner Ameisensäure und Mischung derselben mit Wasser §. LIV. Seite 135

Neutrale Salze aus Ameisensäure und alkalischen Erden §. LV. 138

Desgleichen aus alkalischen Salzen §. LVI. 140

In Ansehung des Neutralitäts-Verhältnisses zwischen Ameisensäure und Alkalien findet zwischen letztern die bisher observirte quantitative Ordnung ebenfalls statt §. LVII. 142

Vorläufige Bestimmung der Neutralitäts-Verhältnisse, ingleichen der Mächtigkeit ameisensaurer Flüßigkeiten und des Wassers, welches die scheinbar wasserfreyen Mittelsalze noch bey sich führen §. LVIII. 143

Mächtigkeits-Tabelle für wässerige Ameisensäure §. LIX. 145

Desgleichen für wässerige Auflösungen ameisensaurer Mittelsalze §. LX. 146

Verhältnisse, nach welchen ameisensaure Mittelsalze theils durch andre und Alkalien, theils durch Vitriolsäure zerlegt werden §. LXI. 151

Bernsteinsäure. §. LXII — LXVII.

Darstellung reiner Bernsteinsäure, reine Schwere der chrystallisirten nebst Mächtigkeits-Tabelle wässeriger Auflösungen derselben §. LXII. 154

Mittelsalze aus Bernsteinsäure und Alkalien §. LXIII. 155

Die Massen der alkalischen Salze und Erden richten sich in der Neutralisirung mit der Bernsteinsäure nach dem bisher bey andern Säuren obgewaltet habenden quantitativen Verhältniß §. LXIV. 158

Vorläufige Bestimmung der wasserfreyen sauren Masse in der chrystallisirten Bernsteinsäure, und der Elementar-Verhältnisse der bernsteinsauren Mittelsalze und ihres Wassergehaltes §. LXV. 159

Mächtigkeits-Tabellen (und Gleichungen) für wässerige Auflösungen bernsteinsaurer Mittelsalze §. LXVI. Seite 161

Leichte und wohlfeile Methode, die Bernsteinsäure in dem höchsten Grade der Reinheit darzustellen §. LXVII. 165

Aufsuchung der quantitativen Ordnung, in welcher bisher betrachtete verbrennliche Säuren, inclusive der Luftsäure, mit jedem einzelnen alkalischen Element die Neutralität behaupten.

§. LXVIII — LXX.

Vorläufige Bestimmung der Neutralitäts-Verhältnisse in den luftsauren Alkalien §. LXVIII. 168

Aufsuchung der Zahlenordnung für die mit der Magnesie in Neutralität tretenden Massen der in dieser Abhandlung betrachteten Säuren, wenn die Magnesie als determinirendes Element angenommen wird §. LXIX. 172

Die Kohlensäure und alle bisher betrachtete Kohlenstoff haltende Säuren sind in Hinsicht ihrer Neutralisirung mit den Alkalien Glieder einer geometrischen Progression, und es giebt so viele der Form (aber nicht den Zahlen) nach gleiche Progressionen als es bis jetzt Alkalien giebt. Darstellung dieser Reyhen §. LXX. 182

Darstellung der (sämmtlich arithmetischen) Progressionen, welche die sich mit Kohlensäure und Kohlenstoff haltenden Säuren neutralisirenden sieben Alkalien bilden §. LXXI. 187

Warum brauset Thon-Erde weit weniger mit Säuren als andre luftsaure alkalische Erden? §. LXXII. 194

Tabellen zu Erforschung des durch §. LXIX. bestimmten Wasser-Gehaltes, welcher den in den Mächtigkeits-Tabellen angezeigten Massen und den blos getrockneten brennbaren sauren und mittelsalzigen Massen noch anhänget §. LXXIII. 195

Tabelle

Tabelle zur bequemen und wohlfeilen Eduction des reinen mineralischen Alkali (in luftsaurem Zustande) aus Glaubersalz §. LXXIV. Seite 200

Mächtigkeits-Tabelle zu Erforschung der Menge luftleerer alkalischer Masse in wässerigen Auflösungen des vollkommenen luftsauren mineralischen Alkali §. LXXV. 204

Ueber mineralische, insbesondre metallurgische Gegenstände. §. LXXVI — LXXIX.

Die bequemste, wohlfeilste und vollkommenste Scheidung des Kobald-Königes von Eisen und Wismuth, nebst Darstellung der reinen luftleeren Kobald-Erde in lasurblauer Farbe §. LXXVI. 209

Scheidung des Kobaldes von dem Nikkel §. LXXVII. 213

Analyse einiger Kobald-Schlieche von der Königszeche zu Kaulsdorf in dem Anspachischen nebst Bestimmung des quantitativen Verhältnisses ihrer Bestandtheile §. LXXVIII. 214

Analyse der Schlesischen Waldenburger Steinkohlen nebst Bestimmung des quantitativen Verhältnisses ihrer Bestandtheile §. LXXIX. 222

Verbesserungen im fünften Stück, nebst Anzeige der Zahlen-Verhältnisse für die einzelnen Theile oder Grade der zu Verfertigung der Salz-Aräometer und Alkoholometer erforderlichen Maaßstäbe.

Fünftes Stück.

Seite 52 Zeile 2 statt Körpers A lies Körpers A, die durch die sp. Schwere der Flüßigkeiten a, b und c dividirt sind.

Seite 53 Zeile 19 bis

Seite 54 Zeile 5 überall statt $(x-\varphi)$ lies $\frac{(x-\varphi)}{x}$

$-(y-\varphi)$ — $\frac{(y-\varphi)}{y}$

$-(z-\varphi)$ — $\frac{(z-\varphi)}{z}$

Seite 56 Zeile 16 statt man lies man ohngefehr

Seite 57 Zeile 9 statt gleiche lies verhältnißmäßige

Seite 63 Zeile 22 statt bis a—1 lies a—1, diese dividire man durch α, β, γ, δ u. s. w.

Seite 64 Zeile 3 bis 11 statt (a—1), (α—1), (β—1) u. folg. lies $\frac{(a-1)}{a}$, $\frac{(\alpha-1)}{\alpha}$, $\frac{(\beta-1)}{\beta}$ u. folg.

und statt $\frac{(\alpha-1) x PQ}{(a-1)}$ u. folg. lies $\frac{(\alpha-1) x PQ : \alpha}{(a-1) : a}$

desgleichen statt $\frac{(\alpha-1) z}{(a-1)}$ u. folg. lies $\frac{(\alpha-1) z : \alpha}{(a-1) : a}$

S. 65 Z. 7 statt (a—1) : (α—1) lies $\frac{(a-1)}{a} : \frac{(\alpha-1)}{\alpha}$

S. 66 Z. 15 bis 22 st. (a—1) : (x—1) lies $\frac{(a-1)}{a} : \frac{(x-1)}{x}$

ingleichen statt $\frac{z(\aleph-1)}{(a-1)}$ lies $\frac{z(\aleph-1) : \aleph}{(a-1) : a}$

Seite 68 Zeile 11 bis 13 statt 1—a, 1—α, 1—β u. folg. lies $\frac{1-a}{a}$, $\frac{1-\alpha}{\alpha}$, $\frac{1-\beta}{\beta}$

und statt $\frac{z(1-\alpha)}{(1-a)}$, $\frac{z(1-\beta)}{(1-a)}$ u. folg. lies $\frac{z(1-\alpha) : \alpha}{(1-a) : a}$, $\frac{z(1-\beta) : \beta}{(1-a) : a}$ u. folg.

Der Anzeige dieser Verbesserungen will ich die Maaßstäbe zufügen, die ich bereits seit ein paar Jahren nach dem damals entwickelten vollständigen Lehrsatz und den richtigen daraus berechneten Zahlen-Verhältnissen

nissen gezeichnet und seit dieser Zeit Aräometer für gemeines Küchensalz und Alkoholometer entworfen habe: die Länge des ganzen Maaßstabes ist 100 Theile angenommen: die Alkoholometer haben natürlicher Weise 100 Grade, die Aräometer für wässerige Auflösungen des gemeinen Küchensalzes aber nur 27; die Grade zeigen Procente des wahren Gehaltes an.

Maaßstab zu dem Alkoholometer.

1 bis 28	Procent	Alkohol	hat	jedesm.	0,6	Summa	16,8
29	—	—	—	—	0,7	—	0,7
30—43	—	—	—	—	0,8	—	11,2
44	—	—	—	—	0,9	—	0,9
45—54	—	—	—	—	1,0	—	10,0
55—57	—	—	—	—	0,9	—	2,7
58	—	—	—	—	1,0	—	1,0
59—63	—	—	—	—	0,9	—	4,5
64	—	—	—	—	1,1	—	1,1
65	—	—	—	—	1,3	—	1,3
66—70	—	—	—	—	1,4	—	7,0
71	—	—	—	—	1,5	—	1,5
72—76	—	—	—	—	1,4	—	7,0
77	—	—	—	—	1,5	—	1,5
78—84	—	—	—	—	1,4	—	9,8
85	—	—	—	—	1,5	—	1,5
86—93	—	—	—	—	1,4	—	11,2
94—98	—	—	—	—	1,5	—	7,5
99-100	—	—	—	—	1,4	—	2,8
						Summa	100,0

 Maaß-

Maaßstab zu dem Aräometer für gemeines Küchensalz oder zur gemeinen Salzspindel.

das 1te	Procent	Salzmasse	hat	—	4,1	—	4,1
2te	—	—	—	—	3,9	—	3,9
3te	—	—	—	—	3,6	—	3,6
4te bis 7te	—	—	hat jedesm.		3,9	Suma	15,6
8te — 11te	—	—	—	—	3,8	—	15,2
12te	—	—	—	—	3,7	—	3,7
13te — 16te	—	—	—	—	3,8	—	15,2
17te — 18te	—	—	—	—	3,6	—	7,2
19te — 22te	—	—	—	—	3,5	—	14,0
23te	—	—	—	—	3,4	—	3,4
24te	—	—	—	—	3,6	—	3,6
25te	—	—	—	—	3,5	—	3,5
26te	—	—	—	—	3,4	—	3,4
27te	—	—	—	—	3,6	—	3,6
						Summa	100,0

Essig=

Essigsäure.

§. I — XIII.

Concentration der reinen Essigsäure.

§. I.

A) Zwanzig Quart destillirter und durch den Frost concentrirter Essig wurden mit einer reinen Sorte Kreide durch Erhöhung der Temperatur der Mischung vollkommen gesättiget und aus dem Gewichte der verbrauchten Kreide vermittelst der Massen-Reihen (1tes Stück Seite 92 u. f.) die Menge Glaubersalzmasse und folglich auch des Chrystallengewichtes nach der Tabelle (5tes Stück Seite 21) bestimmt, die zur Zerlegung des entstandenen Kalchessigsalzes erforderlich seyn müßte, da es eine bekannte Erfahrung ist, daß diese beyden Salze sich durch die doppelte Verwandtschaft in zwey neue neutrale Verbindungen nehmlich Gips und mineralisches Essigsalz oder sogenannte Terra foliata chrystallis. zerlegen. Nachdem das Glaubersalz mit der Kalcherdenessigsalz-Auflösung gemischet und die Mischung in unterhaltener Wärme öfters umgerühret worden, wurde die Zerlegung vollendet, die Flüßigkeit von dem entstandenen Gips sorgfältig geschieden und eingesotten: ich erhielt eine sehr beträchtliche Menge sehr weisses mineralisches Essigsalz, welches dadurch seine

hinlängliche Reinheit bewieß, daß vermittelst des luftsauren vegetabilischen Alkali keine erdige Theile aus dessen wässeriger Auflösung gefället wurden, und letztere mit Kalchsalz keine, mit Schwerererdensalz aber nur eine sehr unbeträchtliche Trübung zuwege brachte.

B) Ein bestimmter Theil des erhaltenen Mittelsalzes wurde in eine tubulirte Retorte geschüttet und in Vergleichung der Menge Kreide, welche um solches nach obiger Vorschrift darzustellen, erforderlich gewesen seyn würde, nach Tabelle No. 2. (5tes St. S. 26) die Menge des zur Hand habenden Vitriolsauren bestimmt, die zur Zerlegung des bestimmten Theils erwähnten Mittelsalzes nöthig war. Nachdem die Vitriolsäure mit etwas ohngefähr der Hälfte Wasser vermischet worden, wurde sie durch den Tubulus der Retorte auf das Mittelsalz gegossen, die Mischung nach und nach zum Sieden gebracht und die aufsteigenden Dünste bis zur Trockene des Rückstandes in der vorher schon genau angefügten Vorlage gesammlet. Die spec. Schwere der erhaltenen sehr sauren flüchtigen und wasserhellen Flüßigkeit war 1,068.

C) Die ganze Menge der erhaltenen concentrirten Essigsäure wurde, wie im 4ten St. S. 118 u. f. gemeldet worden, behandelt und hierdurch die daselbst erwähnte Flüßigkeit gewonnen, deren spec. Schwere 1,072 keines weitern Wachsthums fähig zu seyn schien.

D) Ich wagte inzwischen noch einen Versuch; ich wiederholte nehmlich die im 4ten St. S. 118 gemeldete

Arbeit

Arbeit noch einmal und gab zuletzt recht starkes Feuer, es stiegen weisse Dünste auf; die Flüßigkeit der Vorlage verwechselte die Wasserhelle mit der blaßstrohgelben Farbe, roch sehr flüchtig und nur kaum merklich empyrevmatisch, ihre sp. Schwere war 1,080. Diese Flüßigkeit wurde so wie auch die vorhin (C) erwähnte über etwas mineralisches Essigsalz destillando rectificirt, sie war wasserhelle worden und hatte ihre sp. Schwere nicht im mindesten geändert.

E) Sowohl die zuletzt als auch C erwähnte Essigsäure zeigte in Mischung mit Schwererdensalz-Auflösung auch nicht eine Spur von Schwerspath.

Neutralsalze aus Essigsäure und alkalischen Erden.

§. II.

A) Kalchessigsalz. Es wurden 1460 Theile der Essigsäure (§. I. C) mit luftsaurer Kalcherde (4tes St. §. III. A) unter den gewöhnlichen das Verdampfen und Versprützeln verhindernden und die Sättigung befördernden Handgriffen (wobey der gegen das Ende der Arbeit zu veranstaltende Zuguß einer hinreichenden Menge Wasser und zweckmäßige Erhöhung der Temperatur besonders zu merken sind) gemischet, und etwas mehr Kalcherde zugesetzt als zur Sättigung der Säure erforderlich war: von der luftsauren Kalcherde wurden 1080 Theile verbraucht. Die trübe Mischung wurde vermittelst der Wärme eines Stubenofens vollkommen eingetrocknet, sie wuchs erstlich in Strauch und Knospen ähn-

 liche

liche Figuren aus, sodann aber verwandelte sie sich durch den Verlust des Chrystallisations-Wassers in ein sehr zartes Staubmehl. Das Gewicht der getrockneten Mischung war 1590 Theile; diese wurden wiederum in Wasser aufgelöset und die überflüßige luftsaure Kalcherde durch Auslaugen rein abgeschieden und getrocknet, sie wog 268 Theile; es waren demnach eigentlich nicht mehr als 1080 — 268 = 812 Theile luftsaurer Kalcherde zur Sättigung der Säure verbraucht. Die klare Flüßigkeit wurde abermals inspissirt und 1320 Theile von sehr feinem weissen Staube erhalten, woraus erhellet, daß die Differenz zwischen 1320 und 1322 nehmlich 2 Theile wahrscheinlich während des Auslaugens verlohren gegangen.

B) **Magnesienessigsalz.** Von der Essigsäure (§. I. C) wurden 1072 Theile mit der luftsauren Magnesie (4tes St. §. IV. A) unter vorigen Handgriffen (A) gesättigt und von letzterer 668 Theile verbraucht, nach geschehener heisser Digestion, wurden aus der mittelsalzigen Flüßigkeit noch 35 Theile überflüßig hinzugesetzte luftsaure Magnesie abgesondert: die klare Flüßigkeit wurde in einem ponderirten Glase bis zur Saftdicke abgedünstet, sie wog 1988 Theile und ihre sp. Schwere war 1,280.

C) **Schwererdenessigsalz.** Von mehrerwähnter Essigsäure mischte ich auf vorerwähnte Art auch 1500 Theile mit 1800 Theilen luftsaurer Schwererde (4tes Stück §. V. A) zusammen, und schied aus der mittelsal-

zigen

zigen Flüßigkeit 122 Theile überflüßig zugesetzter luftsaurer Schwererde. Die klare Flüßigkeit wurde bis ad punctum Chrystallisationis abgedunstet, sie wog 5032 Theile und ihre sp. Schwere war 1,370. Sie wurde chrystallisirt und die getrockneten vollkommenen Chrystallen wogen 2290 Theile.

D) Thonerdenessigsalz. Von der luftsauren Thonerde (4tes St. §. VI. A) wurden 244 Theile mit 590 Theilen der vorigen Essigsäure in Mischung gebracht; es entstund nur sehr weniges Blasenwerfen mit geringem Geräusch, die Mischung war wie ein sehr dünner Brey; erhärtete aber durch warme Digestion zu einem hin und her mit Blasen eingemengten Klumpen, der durch Mischung mit Wasser wieder zu einem dünnen Brey gemacht wurde; letzterer zeigte einen mäßigen Alaungeschmack und zugleich noch viele ungebundene Säure: um die Auflösung zu befördern wurde die Mischung gekocht, allein es entstund nur wenig Schaum; mit Wasser verdünnet und in Ruhe gestellet, setzte sich eine so große Menge Erde zu Boden, daß selbige eben so viel zu betragen schien als zur Arbeit angewandt worden war: die abgeklärte Flüßigkeit zeigte wiederum nur einen mäßigen Alaungeschmack mit einem starken Ueberschuß an Säure und roch noch sehr stark nach Essig; mit der wässerigen Auflösung des luftsauren vegetabilischen Alkali gemischt, entstund ein starkes Aufbrausen ohne Trübung, gegen den Sättigungs- oder Neutralitäts-Punkt aber war mit dem schwächer werdenden Aufbrau-

sen eine mäßige Trübung begleitet. Die in der Essigsäure unaufgelöset gebliebene Thonerde lösete sich sehr leicht in Vitriol- Salpeter- und Salzsäure auf.

Bemerk. 1. Die Thonerde ist unter den Alkalien das einzige Element, welches der Neutralität mit der Essigsäure so sehr widerstrebet, indem letztere selbst bey der Hitze des siedenden Wassers wenig von ersterer auflöset, die Säure muß überdem sehr concentrirt und die Erde sehr fein zertheilet seyn: in dieser Hinsicht so wie auch was die Erscheinungen der Kalcherde und Magnesie bey ihrer Neutralisirung mit der Essigsäure betrift, stimmen vorhin angezeigte Versuche vollkommen mit allen chymischen Lehrbüchern, was aber das Schwererdenessigsalz anbelanget, so muß ich mich wundern, wie nicht nur in Dr. Hagens Experimentalchymie S. 92, sondern auch in Hrn. Wieglebs Handbuch der Chymie §. 980 und in Macquers chymischen Wörterbuch neuester Ausgabe 2ter Theil S. 365 Anmerk. behauptet werden kann, daß das erwähnte Salz an der Luft zerfließend und unchrystallisirbar sey; ich habe dieses Salz mehr als einmal bereitet und jederzeit eine Flüßigkeit erhalten, die zwar langsam aber vollkommen chrystallisirte, auch nicht einmal ein unchrystallisirbares Magma zurück ließ: die Chrystallen hielten sich sehr wohl in der Athmosphäre und zerflossen erst bey ganz nasser Luft, wie andre Salze, z. B. Küchensalz, auch

öfters

öfters zu thun pflegen. Ich bediene mich dieses trockenen Salzes, welches ich bloß in einer papiernen Kapsel aufbewahre, so wie der Terra ponderosa salita oder des Schwererdensalzes zu Aufsuchung versteckter Vitriolsäure, vorzüglich aber als des zweckmäßigsten Mittels die Essigsäure von anhangender Vitriolsäure so zu befreyen, daß erstere nicht durch den Zusatz aufs neue verunreiniget wird.

Bemerk. 2. Anzuzeigen finde ich hier noch für nöthig, daß keines der durch Essigsäure entstandenen Mittelsalze die Hitze des Glühens verträgt, daß dieses fast bey allen noch in dieser Abhandlung zu betrachtenden Mittelsalzen der Fall ist, und daß es demnach künftig vielleicht manchen Schwierigkeiten ausgesetzt seyn dürfte, ein ganz scharfes Elementar-Verhältniß in diesen Salzen ausfindig zu machen.

Neutralsalze aus Essigsäure und alkalischen Salzen.

§. III.

A) Vegetabilisches Essigsalz (Blättererde Terra foliata tartari). Von der Essigsäure §. I. C wurden 1072 Theile mit 1840 Theilen einer wässerigen Auflösung des reinesten milden vegetabilischen Alkali, deren sp. Schwere 1,550 war, vollkommen gesättiget; die klare Flüßigkeit bis zur Saftdicke abgedunstet wog 1760 Theile und

und ihre sp. Schwere zeigte sich 1,428. Diese Flüßigkeit chrystallisirt bekanntermaßen fast gar nicht, und bis zur Trockene eingesotten giebt sie ein Salz von blätteriger Gestalt, welches die Feuchtigkeit der Luft sehr schnell an sich ziehet und zerfließet.

B) **Mineralisches Essigsalz** (Essigsaure Soda, Terra foliata chrystallisabilis). Von voriger Essigsäure wurden auch 1176 Theile mit mineralischem Alkali gesättiget, welches letztere aus dem reinsten cubischen Salpeter durch Detonation mit Kiehnruß geschieden worden war; die Flüßigkeit schoß durch Abdunsten sehr leicht zu Chrystallen an, sie wurde inzwischen durch etwas erhöhete Temperatur langsam ausgetrocknet und lieferte 1350 Theile an der Luft vollkommen trocken bleibende Salzmasse.

C) **Essigsalmiak** (Minderers Geist, spiritus Mindereri). Eben derselben Essigsäure 1072 Theile wurden in eine Flasche, die mit einem gut schließenden gläsernen Stöppel versehen war, gegossen, kleine Portionen von reinem luftsauren trockenen flüchtigen Alkali zugemischet, der Stöppel aufgesetzt aber nicht eingerieben und so jedesmal das Aufbrausen abgewartet; mit dem Zuwerfen des Alkali wurde so lange fortgefahren, bis kein Aufbrausen mehr entstund, wobey zu bemerken, daß hier gegen das Ende der Arbeit eine gelinde Erhöhung der Temperatur zu veranstalten besonders nöthig ist, weil die Flüßigkeit etwas dicklich zu werden anfängt, ob sie gleich durchsichtig bleibt. Die durch gegenwärtigen

Versuch

Versuch erhaltene wässerige Essigsalmiak-Auflösung, welche sich ohne Verlust (wegen der Flüchtigkeit dieses Salzes) nicht abdampfen noch chrystallisiren lässet, wog 1410 Theile und ihre sp. Schwere war 1,110.

Bemerk. 1. Die sogenannte Blättererde, welche mit Unrecht diesen Nahmen führt, ist so wie auch der Essigsalmiak sehr im Weingeist auflöslich, alle vorhin genannten neutralen Essigsalze sind es mehr oder weniger. Das zuerst (A) erwähnte Salz ist gemeinhin nicht recht weiß, wenn man es aus destillirtem Essig bereitet, dieß kommt wahrscheinlich von einer geringen Menge brennbarer Theile (Kohlenstoff) her, welche der destillirte Essig noch bey sich führt, die zu seiner Grundmischung überflüßig sind: hingegen erhält man aus der concentrirten Essigsäure §. I. durch die Sättigung mit Alkali jederzeit weisse Salze. Wer die sogenannte Terra foliata tartari im Großen bereiten und vollkommen weiß haben will, thut am besten das Kalchessigsalz §. I. A und II. A mit vitriolisirtem Weinstein oder weinsteinisirtem Weinstein zu fällen, wozu inskünftige Tabellen dienen werden, im letztern Falle ist der entstandene Kalchweinstein zur Eduction der Weinsteinsäure zu gebrauchen.

Bemerk. 2. Wenn das mineralische Essigsalz allzusehr, d. h. mit unmäßiger Hitze getrocknet wird, so verliehrt es die Eigenschaft sich an der Luft trocken zu halten mehr oder weniger.

Bemerk. 3. Wenn man eine sehr mächtige wässerige Auflösung des Essigsalmiaks aus einer Retorte destillirt, so zeigt sich in der Vorlage öfters dieses Salz in Chrystalle angeschossen, die aber bald an der Luft und in der Wärme zerfließen; aus Kalchessigsalz und luftsaurem trockenem flüchtigen Alkali kann man durch Destillation oder vielmehr Sublimation diese Salmiakart ebenfalls in trockener Gestalt erhalten.

Stöchyometrische Untersuchungen, vorige Gegenstände betreffend.

§. IV — XIII.

Vorläufige Aufsuchung der Neutralitäts-Verhältnisse in den §. II. beschriebenen Salzen.

§. IV.

A) In 812 Theilen verbrauchter luftsaurer Kalcherde sind nach dem Verhältniß 1000 : 559 (4tes Stück §. III.) 454 Theile Kalcherdenmasse, und also in 1322 Theilen trockenem Kreideneßigsalz (§. II. A) 1322 — 454 = 868 Theile trockener Essigsäure, und demnach, wenn man die essigsaure Masse +:+ und die Kalcherde Ψ setzt, +:+ : Ψ = 868 : 454 = 1000 : 523; d. h. 1000 Theile Säure behaupten mit 523 Theile Erde die Neutralität.

B) Da nun 1460 Theile der Essigsäure §. I. C zu dieser Salzmasse verwendet worden, so sind in ersterer auch

auch 868 Theile trockener Essigsäure, und in 1000 Theilen dieser sauren Flüßigkeit 594 Theile trockener Essigsäure.

C) In 668 — 35 = 633 Theilen verbrauchter luftsaurer Magnesie sind (nach 4tes Stück §. IV. A) nehmlich nach dem Verhältniß 1000 : 408 auch 258,3 Theile erdige Masse und in 1072 Theilen der Essigsäure nach dem aufgefundenen Verhältniß 1000 : 594 (der Mächtigkeit) 636,8 Theile trockener Essigsäure, folglich + ⁘ : ♆ = 636,8 : 258,3 = 1000 : 405,6. d. h. 1000 Theile Säure behaupten mit 405,6 Theile Erde die Neutralität.

D) In 1800 — 122 = 1678 Theilen verbrauchter luftsaurer Schwererde sind nach dem Verhältniß 1000 : 778,0 (4tes St. §. V. A) 1305,5 erdige Masse und in 1500 Theilen Essigsäure nach vorhin aufgefundenem Mächtigkeits-Verhältniß 891 Theile saurer Masse, folglich + ⁘ : ♆ = 891 : 1305,5 = 1000 : 1465,2. d. h. 1000 Theile Säure behaupten mit 1465 Theilen Erde die Neutralität.

Bemerkung. Das Neutralitäts-Verhältniß des Thonerdenessigsalzes lässet sich, wie aus §. II. D erhellet, auf diesem Wege nicht bestimmen.

Die Massen der Schwererde, Kalcherde und Magnesie, welche mit gleich großer Masse Essigsäure die Neutralität behaupten, stehen eben in dem quantitativen Verhältniß unter einander, als gegen andre bisher betrachtete Säuren.

§. V.

A) Man suche aus den in den (4tes Stück S. 101 No. 5.) angezeigten Massen-Reihen befindlichen den erwähnten drey alkalischen Erden zukommenden Gliedern, z. B. in den der vierten Reihe, 437,5; 564,5; 1580,5 und aus der Kalcherdenmasse 523 (§. IV. A) die Glieder für die Magnesien- und Schwererden-Masse, so ist 564,5 : 437,5 = 523 : 405,3 und 564,5 : 1580,5 = 523 : 1464,3. Wenn man die aufgefundenen Zahlen 405,3 und 1464,3 mit den durch Versuche aufgefundenen 405,6 und 1465,2 (§. IV. C, D) vergleicht, so findet man, daß sie nur um unbedeutende Brüche verschieden sind. Folglich stehen die Massen erwähnter drey alkalischer Erden unter einander in eben dem Neutralitäts-Verhältniß gegen die Essigsäure als gegen die bisher betrachtete vier mineralischen Säuren.

B) Da der größte Theil Thonerde in dem Versuch §. II. D unaufgelöset blieb und die Flüßigkeit viele überflüßige Säure besaß, so kann man ohne Bedenken die Thonerde ebenfalls proportional annehmen, so daß sie wie in andern Massen-Reihen das erste Glied darstellet; es würden auf diese Weise 1000 Theile Essigsäure

säure mit 346,5 Theilen Thonerde die Neutralität behaupten.

Die Massen alkalischer Sälze, welche mit gleichgroßer Masse Essigsäure die Neutralität behaupten, stehen in eben dem quantitativen Verhältniß unter einander, als gegen andre bisher betrachtete (mineral.) Säuren.

§. VI.

Erfahrung 1. Wenn eine wässerige Schwererdenessigsalz-Auflösung mit einer dergleichen Auflösung des vitriolisirten Weinsteines, Glaubersalzes oder des vitriolischen Salmiaks in Mischung kommt, so entstehet alsbald Schwerspath, und die Essigsäure tritt mit den alkalischen Salzen der erwähnten vitriolsauren Mittelsalze in Neutralität, so daß in der über dem entstandenen Schwerspath sich aufhellenden Flüßigkeit eines der (§. III.) betrachteten neutralen Salze enthalten ist.

Erfahr. 2. Eben dieses erfolget, wenn das Kalchessigsalz mit erwähnten vitriolsauren Mittelsalzen in Mischung kommt, nur mit dem Unterschiede, daß der entstandene weisse Niederschlag ein wirklicher Gips ist.

Zusatz 1. Folglich stehen die Massen der drey alkalischen Salze unter einander in eben dem Neutralitäts-Verhältniß gegen die Essigsäure als gegen bisher betrachtete vier mineralische Säuren (4tes St. §. XXI. Lehrsatz und Zusätze) denn was von dreyen Reihen gilt,

das muß auch von zweyen gegen eine dritte gelten, welche mit erstern beyden in solchem dynamischen Verhältnisse stehet, daß die Zerlegungen durch die doppelte Verwandtschaft negativ sind. (Reine Stöchyom. Lehrs. 3 und Zus.)

Zus. 2. Demnach müssen auch sowohl die Massen der alkalischen Salze als auch die der alkalischen Erden in Hinsicht der Neutralität mit (dem determinirenden Elemente nehmlich) der Essigsäure, Glieder einer arithmetischen Progression seyn. (4tes St. S. 101. No. 4 und 5.)

Zus. 3. Berechnet man die alkalischen Massen nach Anleitung dieser Erfahrungen (R. Stöchyometrie Erf. 6. Zus. 1 und 2), so findet man, daß 1000 Theile essigsaurer Stoff mit 1058,9 vegetabilischen, 804,0 mineralischen und 421,5 Theilen flüchtigen Alkali die Neutralität behaupten.

Vermischung der concentrirten Essigsäure mit Wasser, Mächtigkeitsbestimmungen.

§. VII.

A) 1072 Theile der Essigsäure (§. I. C) mit 1000 Theilen Wasser vermischt, brachte eine Verminderung des Raumes von 20 Theilen Wasser zuwege, die spec. Schwere der Mischung war 1,046.

B) 1072 Theile eben derselben Essigsäure mit 3000 Theilen Wasser gemischt, verursachte eine Verminderung des

des Raumes von 28 Theilen Wasser, die spec. Schwere der Mischung war 1,025.

C) Da nach §. IV. B das Verhältniß der Flüßigkeit (§. I. C) zu der in ihr enthaltenen trockenen Essigsäure wie 1000 : 594 ist, so sind in 1072 Theilen 636,7 Theile trockener Säure, folglich das Mächtigkeits-Verhältniß in der A erwähnten Mischung 2072 : 636,7 = 1000 : 307,3 und in der B erwähnten Mischung 4072 : 636,7 = 1000 : 156,3.

D) Um die Mächtigkeit der Flüßigkeiten §. I. B und §. I. D zu bestimmen, wurden 1000 Theile von jeglicher mit der mehrerwähnten luftsauren Magnesie gesättigt, zu der ersten Flüßigkeit wurden 453 Theile und zur letzten 702 Theile verbraucht, derer erdiger Gehalt 184,8 und 286,6 ist; hieraus ergiebt sich nach dem Elementar-Verhältniß 405,3 : 1000 (§. IV. C und §. V. A) die Menge trockener Essigsäure in 1000 Theilen der Flüßigkeiten, nehmlich in der Flüßigkeit §. I. B 456,6 und in der §. I. D 707 Theile.

Reine und mittlere spec. Schwere der Essigsäure.

§. VIII.

A) **Reine Schwere der Essigsäure.** Die reine Schwere des Kalchessigsalzes (nach 5tes St. §. LIX.) aufgesucht, wurde 1,50 aufgefunden, die der Kalcherde ist 3, 2; aus diesen Angaben und dem Neutralitäts-Verhältniß 1000 : 523 (§. IV. A) findet man nach dem 9ten

Lehrsatz der reinen Stöchyometrie, die reine Schwere der Essigsäure nehmlich $x = 1{,}174$.

B) **Die durch einwohnende Feuermaterie oder Wärmestoff verminderte reine Schwere.** Wenn man die Mächtigkeiten der im vorigen Paragraph betrachteten sauren Flüßigkeiten mit den Unterschieden ihrer Dichtheiten vergleicht, so findet man, daß die Unterschiede unter 0,068 mit den Unterschieden der Mächtigkeiten ziemlich proportional sind, daß auch dieser Umstand verhältnißmäßig noch bey den Unterschieden von 0,068 bis 0,082 statt findet, daß aber auch zugleich die letztern Unterschiede gegen die erstern in Hinsicht der Mächtigkeits-Unterschiede bey weitem nicht so zunehmen als die erstern; daß demnach die saure Flüßigkeit, deren spec. Schwere 1,068 ist, gleichsam eine Gränz-Flüßigkeit vorstellet, deren spec. Schwere der mittleren spec. Schwere gleich ist; es ist demnach die mittlere Schwere der Essigsäure $n = 1{,}068$. Setzt man die reine Schwere wie vorhin aufgefunden worden 1,174, so findet man aus dem Mächtigkeits-Verhältniß 1000 : 456 nach Lehrs. 9. der reinen Stöchyometrie die spec. Schwere des verdichtet seyn sollenden Wassers $y = 0{,}993$: da nun diese geringer als 1,000 ist, und wenn das Wasser ausgedehnet seyn sollte, die mittlere Schwere größer als die reine seyn müßte (R. Stöchyom. Lehrs. 18) dies aber hier nicht der Fall ist, (weil $1{,}068 < 1{,}174$) so ist die reine Schwere durch einwohnenden Wärmestoff vermindert (Angew. Stöchyom. 2ter Abschn. S. 107 u. f.) und dies lehrt auch die Erfahrung ganz unwidersprechlich,

lich, denn wenn man die saure Flüßigkeit, deren spec. Schwere 1,068 ist, mit luftsaurer Magnesie sättiget, so entsteht Erwärmung, ohnerachtet die in so reichlicher Menge sich entbindende Luftsäure den meisten Wärmestoff raubet; die Erwärmung wird auch durch den Zuguß einer so großen Menge Wassers nicht bis zu dem Grade der Temperatur geschwächt, welchen eine aus voriger Flüßigkeit mit eben der Menge Wasser diluirten Mischung durch ihre Sättigung mit luftsaurer Magnesie hervorbringt. Setzt man nun, wie bey andern Säuren geschehen, das Verhältniß der reinen Schwere zu der durch Wärmestoff verminderten wie 274 : 248 (4tes Stück §. XV. H S. 43), so wird die verminderte reine Schwere der Essigsäure $z = \frac{248 . 1{,}174}{274} = 1{,}063$ *).

Vorläufige Bestimmung der Gleichungen für die Mächtigkeit jeglicher wässerigen reinen Essigsäure.

§. IX.

A) Es kann uns sehr gleichgültig seyn, ob die Dichtheit des Wassers in der Mischung mittlerer Schwere wirklich

*) Sucht man aus dieser spec. Schwere der Flüßigkeit 1,082 (§. I. D.) und deren Mächtigkeits-Verhältniß die spec. Schwere des Wassers, so findet man 1,135, welches der aufgefundenen Dichtheit des Wassers 1,138 bey gesättigten wässerigen Auflösungen an der Luft zerfließender Salze beynahe gleich ist.

wirklich 1,11 oder ob sie wegen des vielen Wärmestoffs, welchen eine Essigsäure in der spec. Schwere 1,068 noch bey sich führt, kleiner als 1,11 ist: es ist hinreichend, zu wissen, daß man die mittlere Schwere 1,068 setzen kann: weil aber in den Gleichungen (4tes Stück Seite 43) die Dichtheit des Wassers nehmlich p vorkommt, so muß man dieses p doch schon bestimmen, man kann dieses sehr füglich aus der reinen spec. Schwere 1,174, den spec. Schweren der Flüßigkeiten §. VII. A und B und deren (C) angezeigten Mächtigkeits-Verhältnissen nach Lehrs. 9. der R. Stöchyom. bestimmen, da man denn findet p = 1,0011. Setzt man nun 1,174 = q, 1,068 = n, substituirt diese Größen in der Gleichung $x = \frac{q\,(n-p)\,(m-1)\,A}{m\,(q-p)\,(n-1)}$ (4tes St. Seite 43) und dividirt den Nenner in den Zähler, so wird $x = \frac{6{,}68\,(m-1)\,A}{m}$ wo x die trockene saure Masse in der Flüßigkeit A, und m die spec. Schwere der letztern bedeutet, diese Gleichung geltet einige fast unerhebliche Irrthümer (welche in der Tabelle verbessert werden sollen) von m = 1,0 bis m = 1,068.

B) Setzt man 1,063 = d und substituirt diesen und vorige Werthe in der Gleichung $x = \frac{A\,(q\,(n-p)\,(d-m) + d\,(q-p)\,(m-n))}{m\,(q-p)\,(d-n)}$ (4tes St. S. 43), so erhält man ebenfalls eine Gleichung, wo die Buchstaben eben das bedeuten wie vorhin, und welche Gleichung

Gleichung von 1,068 an noch so ziemlich für alle essigsaure Flüßigkeiten geltet, deren spec. Schwere größer als 1,068 ist. Wir wollen inzwischen einen Weg suchen, um eine allgemeine Form zu erhalten, nach welcher nicht nur in diesem Fall, sondern auch für die Zukunft ganz strenge geltende Gleichungen für alle Arten wässeriger Auflösungen zu entwerfen sind.

Aufgabe.

§. X.

Es sind die Mächtigkeits-Verhältnisse A : p und A : q zweyer wässerigen Auflösungen von einerley Art, deren spec. Schweren m und n seyn mögen, gegeben: man verlangt eine Gleichung für die Mächtigkeit aller übrigen wässerigen Auflösungen derselbigen Art, deren spec. Schweren zwischen m und n enthalten sind.

Auflösung. Man setze in der Gleichung $x = \frac{q(n-p)(m-1)A}{m(q-p)(n-1)}$ statt m—1 die Größe m—β, ferner setze man statt $\frac{q(n-p)}{(q-p)(n-1)}$ die Größe α, so wird $x = \frac{\alpha(m-\beta)A}{m}$, da aber die Größe x offenbar von m als einer algebraischen Function abhanget und dem gegebenen Gehalte p die spec. Schwere m, dem Gehalte q hingegen die spec. Schwere n (beyde der Flüßigkeit A)

keit A) zukommt, so ist $p = \frac{\alpha(m-\beta)A}{m}$ und $q = \frac{\alpha(n-\beta)A}{n}$, aus diesen Gleichungen wird $\alpha = \frac{mp}{(m-\beta)A} = \frac{nq}{(n-\beta)A}$, aus letzteren wiederum $mp(n-\beta) = nq(m-\beta)$ und wenn man diese auflöset $\beta = \frac{nm(p-q)}{mp-nq}$ und in der Gleichung $\alpha = \frac{nq}{(n-\beta)A}$ den aufgefundenen Werth von β substituirt, wird auch $\alpha = \frac{mp-nq}{(m-n)A}$.

Zusaß 1. Wenn man dahero eine Flüßigkeit hat, deren spec. Schwere der mittleren sehr nahe kommt, so darf man nur durch Verdünnung mit Wasser und Abwiegung die Mächtigkeit und spec. Schwere einer weit minder mächtigern Flüßigkeit suchen, so werden die Größen α und β und folglich die Gleichung leicht bestimmet, die sehr genau von der am mindesten mächtigen Flüßigkeit bis auf die Mischung mittlerer Schwere gelten.

Zus. 2. Bey Flüßigkeiten, deren spec. Schwere größer als die mittlere ist, thut man bisweilen sehr wohl, wenn man zwischen der mächtigsten Flüßigkeit und der Mischung mittlerer Schwere noch eine Flüßigkeit bestimmet, und öfters zwey Gleichungen entwirft, wenn

wenn eine nicht überall recht gültig seyn sollte, denn hier macht der mehr oder weniger entweichende Wärmestoff bisweilen eine Abweichung.

Entwurf genauer Gleichungen für die Mächtigkeit jeglicher wässerigen reinen Essigsäure.

§. XI.

A) Man setze 1000 = A und nehme p = 456,0 (§. VII. D) als die Mächtigkeit der Mischung mittlerer Schwere (§. IX. A), ferner q = 156,3 (§. VII. C), es ist also auch m = 1,068 und n = 1,025 (§. VII.), substituirt man die Zahlen-Werthe in der Gleichung §. X., so wird $\beta = 1{,}00392$ und $\alpha = 7{,}6$ dahero $x = \frac{7{,}6\,(m - 1{,}00392)\,A}{m}$.

Daß diese Gleichung für die Flüßigkeiten gelte, deren spec. Schwere 1,068 und 1,025 ist, bedarf keines weitern Beweises, um aber sich zu überzeugen, daß sie auch die Mächtigkeit derjenigen genau angebe, deren spec. Schwere zwischen 1,068 und 1,025 fällt, suche man den Gehalt der Flüßigkeit, deren spec. Schwere 1,046 ist, und man wird finden x = 305, welches von 307 (§. VII. A und C) um eine ganz unbedeutende Kleinigkeit verschieden ist; und da diese Gleichung mit noch eben solcher Schärfe für die Flüßigkeiten, deren spec. Schwere kleiner als 1,025 ist, gelten muß, so geltet sie von der Mischung mittlerer Schwere an beynahe bis auf die Flüßigkeit, deren spec. Schwere m = 1,00392, folg-

 lich

lich beynahe bis auf das bloße Wasser; inzwischen ist es besser, sich bey allzusehr geringhaltigen Flüßigkeiten, z. B. bey Flüßigkeiten, deren spec. Schwere geringer als 1,02 ist, der Gleichung $x = \frac{6,68\,(m-1)\,A}{m}$ zu bedienen (§. IX.), denn diese geltet in sehr geringhaltigen Flüßigkeiten sehr genau bis m = 1 ist oder bis auf das bloße Wasser: man kann auch aus beyden Resultaten das Mittel nehmen.

B) Ferner setze man p = 707 und q = 594 (§. VII.), so ist m = 1,082 und n = 1,072, folglich β = 1,02237 und α = 12,8303 dahero auch $x = \frac{12,8303\,(m-1,02237)\,A}{m}$, diese Gleichung geltet genau für alle Flüßigkeiten, deren spec. Schwere zwischen 1,082 und 1,072 fallen.

C) Setzt man p = 594 und q = 456, so ist m = 1,072 und n = 1,068 (§. VII.), folglich β = 1,055 und α = 37,461 dahero auch $x = \frac{37,461\,(m-1,055)\,A}{m}$, diese Gleichung *) geltet von 1,072 an abwärts bis 1,068.

Anzeige

*) Anmerkung. Man kann auch eine Gleichung auffinden, die ganz genau von m = 1,0 bis m = 1,82 auf alle Zwischen-Flüßigkeiten geltet, allein theils ist solche zu weitläuftig, theils kostet auch die Entwerfung eine sehr schwere und langwierige Rechnung in der vierten und fünften Potenz.

Anzeige der Gleichungen für die Mächtigkeit wässeriger Auflösungen der aus Essigsäure §. II. und III. entstandenen neutralen Salze, nebst den hiezu nöthigen Angaben.

§. XII.

A) Aus der §. IV. B aufgefundenen Mächtigkeit der Essigsäure §. I. C und aus den aufgefundenen Elementar- oder Neutralitäts-Verhältnissen (§. V. A und §. VI. Zus. 3) lassen sich nun auch die Mächtigkeiten der §. II. B, C; §. III. A, B, C angezeigten wässerigen mittelsalzigen Auflösungen bestimmen; zum Behuf der Gleichungen für die Mächtigkeit wurde auch eine bestimmte Menge der mit Salztheilen gesättigten wässerigen Auflösung des Kalchessigsalzes zu feinem Staubmehl abgedunstet: diese und die übrigen verschiedentlich Mittelsalz haltenden Flüßigkeiten wurden wie sonst mit Wasser vermischet, und die Veränderung spec. Schweren bemerkt, zugleich aber auch aus der Mächtigkeit jeglicher mit Salztheilen gesättigten Flüßigkeit vor der Mischung mit Wasser und aus dem Gewichte des zugegossenen Wassers die Mächtigkeit jeglicher Mischung bestimmt, wie bereits im 5ten Stück Seite 4 u. f. gezeiget worden.

B) Die

B) Die erhaltenen Resultate sind folgende:

Tausend Theile wässeriger Auflösung		
Nahmen des in Wasser aufgelöseten Salzes	spec. Schwere der Flüßigkeit	Salzmasse in der Flüßigkeit
Schwererdenessigsalz	1,370	436,5
— — —	1,195	252,3
— — —	1,133	177,5
Kalchessigsalz	1,153	260,9
— — —	1,080	143,0
— — —	1,040	74,1
Magnesienessigsalz	1,280	442,4
— — —	1,152	248,4
— — —	1,104	172,3
Vegetabil. Essigsalz	1,428	744,9
— — —	1,242	433,5
— — —	1,127	240,2
Mineral. Essigsalz	1,117	190,0
— — —	1,060	100,8
— — —	1,030	51,8
Essig-Salmiak	1,110	642,0
— — —	1,067	337,7

C) Wenn man aus den §. V. und §. VI. aufgefundenen Neutralitäts-Verhältnissen, aus der §. VIII. ausgemittelten reinen Schwere der Essigsäure und der im 5ten St. Seite 2 und 3 angezeigten reinen Schwere der Alkalien die reine Schwere der aus Essigsäure entstandenen sechs Mittelsalze (nach Lehrs. 10. der R. Stöchyom.) bestimmt, so erhält man folgende Resultate:

Nahmen

Nahmen der Mittelsalze	Reine Schwere derselbigen
Schwererden-Essigsalz	2,26
Kalch-Essigsalz	1,50
Magnesien-Essigsalz	1,43
vegetabilisches Essigsalz	1,64
mineralisches Essigsalz	1,59
Essig-Salmiak	1,184

D) Aus bisherigen (B und C) erwähnten Angaben findet man nun entweder nach §. X. oder durch Aufsuchung der mittleren Schwere und Anwendung der allgemeinen Form §. IX. folgende Mächtigkeits-Gleichungen.

1) Für eine wässerige Schwererden-Essigsalz-Auflösung $x = \frac{1{,}5581 (m - 1) A}{m}$

2) Für eine dergleichen des Kalch-Essigsalzes $x = \frac{1{,}9411 (m - 1) A}{m}$

3) Für eine dergleichen des Magnesien-Essigsalzes $x = \frac{1{,}9113 (m - 1) A}{m}$

4) Für eine dergleichen des vegetabilischen Essigsalzes $x = \frac{2{,}28 (m - 1) A}{m}$

5) Für eine dergleichen des mineralischen Essigsalzes $x = \frac{1{,}770 (m - 1) A}{m}$

6) Für

6) Für eine dergleichen des Essig = Salmiaks

$$x = \frac{8,193(m - 1,023)A}{m} \text{ und auch } x = \frac{5,378(m - 1)A}{m}$$

welche leztere von m = 1 bis m = 1,067 zu gebrauchen ist, dahingegen erstere von 1,110 an abwärts bis etwan 1,030 (genau genommen) gültig seyn kann.

Bemerk. 1. Die Gleichungen von No. 1 bis 5, wie auch die zweyte bey No. 6 sind nach der §. IX. A zu findenden Form entworfen und was No. 1 bis 5 betrift, aus dreyen wenig von einander abweichenden Resultaten des vor dem Factor m — 1 stehenden Zahlen = Factors jedesmal eine mittlere Zahl angenommen, und so gelten die Gleichungen für alle Flüßigkeiten bis auf einen Fehler von 0,02 der ganzen Mächtigkeit (aber nicht etwan der Flüßigkeit). Dieser geringe Fehler wird inzwischen in den zu entwerfenden Tabellen noch verbessert werden. Was No. 6 betrift, so ist die erste Gleichung nach §. X. entworfen worden, denn beyde Gleichungen nach §. IX. entworfen, wichen wegen der so starken Verdichtung des Wassers allzusehr von einander ab, so daß sich aus beyden kein Mittel als eine taugbare Gleichung hätte ziehen lassen, und eine Gleichung nach §. XI. C Anmerk. * zu suchen, war die Arbeit mit dem Nutzen nicht recht proportional, weil eine genaue Mächtigkeits = Tabelle mit eben so leichter Mühe aus den beyden Gleichungen construiret werden kann.

Bemerk. 2.

Bemerk. 2. Die Masse oder Stoff der Essigsäure ist durch das Kalch-Essigsalz bestimmt (§. IV. B) und es ist auch keine neutrale Verbindung hiezu schicklicher als eben diese; weil man durch den Calcul leicht erweisen kann, daß die übrigen, wenn sie auch in trockene Form (z. B. das Schwererden-mineralische und vegetabilische Essigsalz) gebracht werden können, jedennoch mehrere scheinbare Masse der Säure bey sich führen als sie verhältnißmäßig in Hinsicht auf das Kalchessigsalz führen sollten: dieser scheinbare Ueberschuß aber kann nichts anders als Wasser seyn, welches diese Mittelsalze so fest an sich behalten, daß zur Trennung eine Hitze erfordert würde, durch welche zugleich das Mittelsalz selbst aus seiner Mischung gesetzt würde (R. Stöchyom. Erfahr. 1 und 15). Da sich nun aber der Fall denken läßt, daß selbst das Kalchessigsalz noch etwas Wasser bey sich führe, welches nicht zu seiner Grundmischung gehört, so würde, daferne sich künftig ein Weg zeigen sollte, dieses auszumitteln, wenn auch nicht die Normal-Schwere der Essigsäure und ihrer bewirkten neutralen Verbindungen (R. Stöchyom. Erklär. 6) doch wenigstens das jedesmalige Verhältniß der scheinbaren Masse zu der normalen Masse zu bestimmen nöthig seyn, um nach diesem Verhältniß nicht nur die Gleichungen, sondern auch die Mächtigkeits-Tabellen bey dem Gebrauche, nur in so ferne es nöthig ist, modificiren zu können, welches letztere noch einmal ausge-

ausgemitteltem Verhältniß eine sehr kurze und leichte Arbeit ist, denn sie erfordert nur ein leichtes Regel de tri Exempel.

Bemerk. 3. Sollte das in Staubmehl zerfallene Kalchessigsalz, wie wir jetzt noch nicht wissen, wirklich etwas Wasser, das nicht zu seiner Grundmischung gehöret, bey sich führen, so werden auch die Elementar- oder Neutralitäts-Verhältnisse geändert, obgleich die Massen der Alkalien jederzeit proportional gegen einander bleiben. Wir wollen zu dem Ende, um nicht etwan vergebliche Arbeit gemacht zu haben, die Massen-Reyhen, welche die Alkalien mit der Essigsäure bilden, nicht eher verzeichnen, bis wir die Neutralitäts-Verhältnisse zwischen Alkalien und einigen andern im Feuer zerstörbaren (mittelbaren) Elementen aufgefunden und erforschet haben, ob sich aus der quantitativen Ordnung der Säuren gegen die Alkalien nicht etwan ein Weg ausfündig machen lässet, den wasserfreyen Stoff der im Feuer zerstörbaren Säuren zu bestimmen.

Mächtigkeits-Tabellen für reine wässerige Essigsäure und dergleichen Auflösungen der aus Essigsäure und den Alkalien entstandenen Mittelsalze.

§. XIII.

Aus den Mächtigkeits-Gleichungen (§. XII. D) sind folgende Mächtigkeits-Tabellen entworfen, wo m als die

die spec. Schwere der wässerigen Auflösung so wächset, wie es die Genauigkeit erfordert, und wo zugleich die etwannigen kleinen Abweichungen (§. XII. Bemerk. 1) berichtiget sind.

No. 1.

Tausend Theile reiner wässeriger Essigsäure			
in der specifischen Schwere	enthalten wasserfreye Säure	in der specifischen Schwere	enthalten wasserfreye Säure
1,000	0,0	1,069	490,5
1,005	33,0	1,070	525,1
1,010	66,1	1,071	559,5
1,015	98,5	1,072	594,0
1,020	131,0	1,073	605,4
1,025	156,3	1,074	616,8
1,030	192,5	1,075	628,1
1,035	229,7	1,076	639,5
1,040	266,6	1,077	650,8
1,045	300,6	1,078	662,1
1,050	336,8	1,079	673,3
1,055	373,1	1,080	684,6
1,060	406,5	1,081	695,8
1,065	440,0	1,082	707,0
1,068	456,0	1,083	718,2

No. 2.

Specifische Schwere der Flüßigkeit	Theile wasserfreyer Masse in tausend Theilen wässeriger Auflösung des		
	Schwererden-Essigsalzes	Kalch-Essigsalzes	Magnesien-Essigsalzes
1,00	0,0	0,0	0,0
1,02	28,4	37,1	35,7
1,04	55,6	74,7	71,7
1,06	83,4	108,8	104,7
1,08	108,5	143,0	135,7
1,10	133,0	174,5	166,4
1,12	156,4	206,5	203,3
1,14	181,6	239,6	231,6
1,16	204,6	271,5	266,9
1,18	231,3	—	298,4
1,20	260,2	—	328,8
1,22	284,1	—	358,5
1,24	306,4	—	387,3
1,26	328,1	—	415,2
1,28	349,1	—	442,4
1,30	369,5	—	—
1,32	387,6	—	—
1,34	408,7	—	—
1,36	427,3	—	—
1,38	445,0	—	—

No. 3.

No. 3.

Specifische Schwere der Flüßigkeit	Theile wasserfreyer Masse in tausend Theilen wässeriger Auflösung des		
	vegetabilischen Essigsalzes	mineralischen Essigsalzes	Essigsalmiaks
1,00	0,0	0,0	0,c
1,01	20,9	17,4	53,2
1,02	41,8	35,0	105,4
1,03	61,7	51,8	156,6
1,04	81,6	68,5	207,0
1,05	100,5	84,6	256,0
1,06	119,5	100,8	304,4
1,067	132,3		337,7
1,07	137,8	116,4	359,8
1,08	156,2	132,0	432,4
1,09	164,9	146,9	503,6
1,10	193,6	161,7	573,5
1,11	209,7	178,2	642,0
1,12	225,7	194,6	709,5
1,14	264,5	224,0	—
1,16	297,2	252,5	—
1,18	331,7	280,2	—
1,20	365,2	307,3	—
1,22	397,7	—	—
1,24	427,0	—	—
1,26	453,5	—	—
1,28	478,3	—	—
1,30	502,6	—	—
1,32	524,9	—	—

Specifische Schwere der Flüßigkeit	Theile wasserfreyer Masse in tausend Theilen wässeriger Auflösung des		
	vegetabilischen Essigsalzes	mineralischen Essigsalzes	Essigsalmiaks
1,34	551,1	—	—
1,36	602,3	—	—
1,38	642,5	—	—
1,40	681,4	—	—
1,42	719,4	—	—
1,43	**738,1	—	—

Anmerk. Die Genauigkeit, welche in diesen Tabellen herrschet, hätte man ohne den im 4ten St. S. 67 bewiesenen Lehrsatz nicht erreichen können, denn die hier angezeigten neutralen Salze, das Kalchessigsalz ausgenommen, lassen sich theils gar nicht, oder, wenn es geschiehet, nur so zur Trockene bringen, daß sie entweder zerstöret werden oder eine Menge Wasser an sich behalten.

Versuche zur Entdeckung der alkalischen Mächtigkeit wässeriger Auflösungen des gemeinen milden vegetabilischen Alkali (welches, wie bekannt, mit Luftsäure nicht ganz gesättiget ist), nebst einer Mächtigkeits-Tabelle.

§. XIV.

A) Die spec. Schwere einer wässerigen Auflösung der gereinigten gelinde ausgeglüheten Pottasche oder milden

den vegetabilischen Alkali war 1,55. Da man nicht wußte, wie viel alkalische (luft- und wasserleere, d. h. eigentlich alkalische) Masse in der Auflösung enthalten war, so setzte man das Verhältniß des Gewichtes der Flüßigkeit zu der in ihr enthaltenen alkalischen Mächtigkeit oder Masse wie 1550 : x.

B) 1550 Theile der alkalischen Flüßigkeit mit 1000 Theilen Wasser vermischet, gewährten eine Flüßigkeit, deren spec. Schwere 1,302 war und deren Mächtigkeits-Verhältniß 2550 : x ist.

C) 1550 Theile der (A) erwähnten Auflösung mit 3000 Theilen Wasser gemischet, gaben eine Flüßigkeit in der spec. Schwere 1,166; das Mächtigkeits-Verhältniß wurde 4550 : x.

D) Obiger (A) erwähnten alkalischen Auflösung wurden 1550 Theile mit der Essigsäure (§. I. C) gesättiget und von letzterer 890 Theile verbraucht: in 890 Theilen dieser Essigsäure sind nach dem Verhältniß 1000 : 594 (§. IV. B) 528 Theile saure Masse oder Stoff, und zu diesem gehören nach dem Verhältniß 1000 : 1058,9 (§. VI. Zus. 3) 559 Theile alkalische Masse, demnach ist x = 559 und 1550 : x = 1550 : 559 = 1000 : 361. Da nun x und folglich die alkalische Mächtigkeit der erstern Flüßigkeit bestimmt ist, so sind auch die Mächtigkeits-Verhältnisse der übrigen bestimmt, diese sind 2550 : x = 2550 : 361 = 1000 : 219 und 4550 : x = 4550 : 361 = 1000 : 123.

E) Wenn man nun (nach §. X. Aufg.) aus diesen Angaben eine Mächtigkeits-Gleichung entwirft, so entstehet aus letzterer folgende Mächtigkeits-Tabelle.

Tausend Theile wässeriger Auflösung des gemeinen milden vegetabilischen Alkali			
in der spec. Schwere von	enthalten Theile luftleerer alkalischer Masse	in der spec. Schwere von	enthalten Theile luftleerer alkalischer Masse
1,00	0,0	1,30	208,5
1,02	16,8	1,32	226,7
1,04	32,7	1,34	245,0
1,06	49,1	1,36	259,3
1,08	65,6	1,38	269,6
1,10	82,1	1,40	280,1
1,12	94,2	1,42	289,6
1,14	106,4	1,44	299,3
1,16	120,2	1,46	308,7
1,18	135,3	1,48	317,8
1,20	150,6	1,50	326,7
1,22	162,8	1,52	340,2
1,24	175,0	1,54	353,8
1,26	186,6	** 1,56	365,3
1,28	197,5	1,58	373,7

Wie viel Wasser enthält das mit Luftsäure vollkommen gesättigte und ganz wasserfrey scheinende flüchtige Alkali?

§. XV.

Das zu dem Versuch §. III. C verwandte flüchtige Alkali war nicht nur so mit Luftsäure gesättiget, daß es

bey

bey gewöhnlicher athmosphärischer Temperatur wenig Geruch zeigte, sondern auch so trocken, daß es sich zu dem feinsten Pulver zerreiben ließ und die durch das Reiben erhöhete Temperatur veranlassete erst einen stärkern Geruch; demohnerachtet enthält solches noch eine Portion Wasser: um diese zu bestimmen, berechne man die Masse des zu dem entstandenen Essigsalmiak erforderlichen Alkali nach den Angaben §. VI. Zus. 3. §. IV. B und §. III. B, so findet man 268,4, diese zu 1072 addirt, giebt 1340,4 als das Gewicht der entstandenen wässerigen Essigsalmiak-Auflösung: da nun aber letztere laut dem gemachten Versuch 1410 betragen, so ist 1410 — 1340,4 = 69,6 ein Zuwachs des Wassers, welches in dem zum Versuch angewandten luftsauren flüchtigen Alkali vorhanden gewesen: da nun 2684 : 69,6 = 1000 : 259, so erhellet, daß auch das am trockensten erscheinende luftsaure flüchtige Alkali noch $\frac{259}{1000}$, d. i. etwas über $\frac{1}{4}$ des Gewichtes des wahren alkalischen Gehaltes, an Wasser in sich schließe *).

Weinsteinsäure.

§. XVI—XXIV.

Darstellung reiner Weinsteinsäure.

§. XVI.

A) Fünf Pfund fein gepülverter Weinstein-Rahm (Cremor tartari) wurden mit ohngefähr 12 Quart Was-

 ser

*) Anmerk. Es ist dies vorläufigen Berechnungen zu folge etwan $\frac{1}{8}$ des luftsauren Alkali.

ser gelinde gesotten und hierzu zart zerriebene Kreide in kleinen Portionen so lange beygemischt, bis kein Aufbrausen mehr erfolgte; der entstandene Bodensatz wurde mit Wasser gehörig edulcorirt, und getrocknet; es ist der bekannte Kalch-Weinstein oder Weinstein-Selenit.

B) Die von vorigem Versuch erhaltene klare Flüssigkeit, welche den weinsteinisirten Weinstein enthält, wurde mit einer wässerigen Auflösung des Kalchsalzes (Salzsäure in Neutralität mit Kalch-Erde) in solcher Menge gemischt, daß das ganze Weinsteinsäure haltende Mittelsalz zerlegt werden mußte, der abermals entstandene Weinsteinselenit wurde von dem entstandenen Sylvischen digest. Salze durch Edulcoration mit Wasser befreyet und getrocknet; das Gewicht des hier erhaltenen Kalchweinsteines war dem Gewicht des vorhin erhaltenen beynahe gleich.

C) Aus dem Gewicht der (A) verbrauchten luftsauren Kalcherde wurde (nach Tabelle No. 2. 5tes Stück S. 26) die Menge der vorhandenen Vitriolsäure berechnet, die zur Entbindung der Weinsteinsäure aus der (A) erhaltenen Menge Weinsteinselenit erforderlich ist, von diesem Gewicht wurde $\frac{1}{8}$ abgezogen, der Rest doppelt genommen, und die erforschte Menge Vitriolsäure mit 8mal so viel Wasser vermischt; hierauf wurde von der Summe der Gewichte des Kalchweinsteines (A und B) der achte Theil zurückbehalten und der Rest in die verdünnete Vitriolsäure geschüttet, 24 Stunden in der Wärme digerirt und öfters umgerühret; nach Verlauf dieser

dieser Zeit aber die saure Flüßigkeit theils durch Abgiessen, theils vermittelst des Ausdrückens durch Leinewand und Durchknetung des entstandenen Gipses mit reinem Wasser abgeschieden und abgekläret.

D) Da etwas der erhaltenen weinsteinsauren Flüssigkeit mit etwas in Wasser aufgelösetem Bleysalpeter eine Trübung hervorbrachte, so wurde selbiger so lange Weinsteinselenit in kleinen Portionen zugesetzt, bis diese Erscheinung nicht mehr entstund. Die nunmehr reine und aufs neue abgeklärte weinsteinsaure Flüßigkeit wurde gelind bis zur Saftdicke abgedampft, und schoß, nachdem sie 24 Stunden an einem kühlen Orte gestanden hatte, in sehr schöne Chrystallen an; die entstandenen Chrystalle wurden zu wiederholtenmalen mit wenigem kalten Wasser abgewaschen und getrocknet, der Rückstand aber aufs neue chrystallisirt, bis zuletzt eine geringe Portion braunes schlecht anschießendes Magma zurückblieb. Durch diese Arbeiten wurden eine gute Ausbeute sehr weisser Chrystallen der reinen Weinsteinsäure gewonnen.

Reine Schwere der chrystallisirten Weinsteinsäure, Auflösung der Weinsteinsäure in Wasser, Mischung dieser Auflösung mit mehrerem Wasser: und Bestimmung der Mächtigkeiten.

§. XVII.

A) Auf 7050 Theile der chrystallisirten vollkommen ausgetrockneten Weinsteinsäure (§. XVI. D) wurde nur

so viel Wasser gegossen, daß sich das Wasser damit sättigen konnte; die auf diese Art auf den Chrystallisations- (oder auch Sättigungs-) Punkt gebrachte wässerige Auflösung zeigte sich 1,313 spec. schwer. 675 Theile dieser Auflösung wurden von 900 Theilen fein zerriebener chrystallisirter Weinsteinsäure verdränget, demnach wäre die reine Schwere der chrystallisirten Weinsteinsäure

$$\frac{900 \times 1{,}313}{675} = \frac{1181{,}7}{675} = 1{,}75.$$ (5tes St. S. 97.)

B) Zu vorhin entstandener Mischung aus 7050 und 900, zusammen 7950 Theile Weinsteinsäure und einer Menge Wasser, welche die Säure nicht ganz auflösen konnte, wurden noch 3600 Theile gepülverte Säure geschüttet, und durch Abgießen der Flüßigkeit und wiederhohlten Aufguß von wenigem reinen Wasser die Säure bis auf 340 Theile aufgelöset und in einer sich auf dem Chrystallisations-Punkt befindlichen Flüßigkeit dargestellet, deren spec. Schwere 1,313 war. Die ganze Flüssigkeit wog 19430 Theile.

C) Zu den letztern 19430 Theilen wurden 10000 Theile Wasser gemischt, die spec. Schwere der Mischung zeigte sich 1,195.

D) Zu den 29430 Theilen entstandener Mischung wurden abermals 10000 Theile Wasser gemischt, die spec. Schwere der Flüßigkeit war 1,140.

E) Die nunmehr bis auf 39430 Theile angewachsene Flüßigkeit wurde noch mit 20000 Theilen Wasser in

in Mischung gebracht, hierdurch erhielt man 59430 Theile Flüßigkeit, deren spec. Schwere 1,087 war.

F) Da in 19430 Theilen auf dem Chrystallisations-Punkt sich befindender saurer Flüßigkeit 7950 + 3600 — 340 = 11210 Theile chrystallisirter trockener Säure befindlich gewesen, so ist das Mächtigkeits-Verhältniß

1) in der Flüßigkeit A u. B	19430 : 11210 = 1000 : 577,0
2) in der Flüßigkeit C	29430 : 11210 = 1000 : 381,3
3) in der Flüßigkeit D	39430 : 11210 = 1000 : 284,3
4) in der Flüßigkeit E	59430 : 11210 = 1000 : 188,6

Gleichungen und Tabelle für die Mächtigkeit wässeriger Auflösungen der reinen Weinsteinsäure.

§. XVIII.

A) Es sey (§. X.) $A : p = 1000 : 577$ und $A : q = 1000 : 381,3$, $m = 1,313$ und $n = 1,195$ (§. XVI. B, C, F; 1 und 2), so wird $\beta = \frac{nm(p-q)}{mp-nq} = 1,01693$ und $\alpha = \frac{mp-nq}{(m-n)A} = 2,559$, folglich $x = \frac{\alpha(m-\beta)A}{m}$ $= \frac{2,559(m-1,01693)A}{m}$ die Gleichung für alle wässerige Auflösungen der reinen Weinsteinsäure, wo m nicht kleiner als 1,195 ist.

B) Ferner

B) Ferner setze man $p = 284,3$ und $m = 1,14$ (§. XVI. D, F, 3), das übrige lasse man unverändert, so wird $\beta = 1,00452$ und $\alpha = 2,392$, folglich $x = \frac{2,392\,(m - 1,00452)\,A}{m}$ die Mächtigkeits-Gleichung, welche für dergleichen Flüßigkeiten geltet, wo m nicht größer als 1,195, aber auch nicht kleiner als 1,140 ist.

C) Desgleichen setze man $q = 188,6$ und $n = 1,087$, das übrige bleibt wie vorhin in B, so wird $\beta = 0,9966$ und $\alpha = 2,2678$, folglich $x = \frac{2,2678\,(m - 0,9966)\,A}{m}$, diese Mächtigkeits-Gleichung geltet für die Flüßigkeiten, deren spec. Schwere nicht über 1,14 und nicht unter 1,087 ist.

D) Endlich setze man $x = \frac{\alpha\,(m - 1)\,A}{m}$, so wird $\frac{x\,m}{(m - 1)\,A} = \alpha$, man setze $x = 188,6$ und $m = 1,087$ (§. XVI. D, F, 4), so wird $\alpha = \frac{205,0082}{87,0000} = 2,3564$ und $x = \frac{2,3564\,(m - 1)\,A}{m}$ eine Mächtigkeits-Gleichung, wo m so klein als man will, aber nicht größer als 1,087 seyn darf.

E) Aus diesen Gleichungen, welche den Gehalt der Flüßigkeiten quaestionis ohne den mindesten Fehler angeben,

geben, entstehet folgende Mächtigkeits-Tabelle, worinnen m von 1,00 an bis 1,36 mit 0,02 wächset.

Tausend Theile wässeriger Auflösung der reinen Weinsteinsäure		Tausend Theile wässeriger Auflösung der reinen Weinsteinsäure	
in der specif. Schwere der Flüßigkeit	enthalten trockene chrystallisirte Säure	in der specif. Schwere der Flüßigkeit	enthalten trockene chrystallisirte Säure
1,00	0,0	1,195	381,3
1,02	46,2	1,20	390,4
1,04	90,6	1,22	425,9
1,06	133,4	1,24	460,3
1,08	174,5	1,26	493,7
1,087	188,6	1,28	525,9
1,10	213,1	1,30	557,2
1,12	249,8	** 1,313	577,0
1,14	284,3	1,32	587,5
1,16	320,6	1,34	616,9
1,18	355,7	1,36	645,6

Neutrale Verbindungen aus Weinsteinsäure und alkalischen Erden.

§. XIX.

A) **Kalch-Weinstein.** 600 Theile der luftsauren Kalcherde (4tes Stück §. III. A) wurden mit der sauren Flüßigkeit §. XVI. F vollkommen gesättiget und hiezu 4083 Theile verbraucht. Das saturatum bestund in einer großen Menge weissen erdigem Bodensatz, und

die

die überstehende wasserhelle Flüßigkeit zeigte kaum etwas merklich Salinisches: es wurde inzwischen alles zur Trockene abgedunstet, und hierdurch 1395 Theile Kalch-Weinstein oder Weinsteinselenit (Calx (s. selenites) tartarisata) gewonnen.

B) Magnesien-Weinstein. 618 Theile der luftsauren Magnesie (4tes St. §. IV. A) wurden mit vorhin erwähnter weinsteinsaurer Flüßigkeit vollkommen gesättigt und hiezu 3960 Theile verbraucht. Die Magnesie wurde zwar vollkommen aufgelöset und eine wasserhelle Flüßigkeit zuwege gebracht, allein nach kurzer Zeit wurde sie trübe, und sezte eine große Menge Niederschlag ab: die sich aufhellende Flüßigkeit war noch ziemlich salinisch. Als sich nichts mehr präcipitirte, wurde die spec. Schwere der leztern untersucht und 1,065 befunden. 1065 Theile derselben inspissirt gaben 127 Theile trocken scheinender Masse. Die übrige Flüßigkeit sammt dem Bodensaz abgedunstet, ließen noch 1260 Theile eben solcher erdigen Masse (Magnesia tartarisata) gewinnen.

C) Schwererden-Weinstein. 300 Theile der luftsauren Schwererde (4tes St. §. V. A) wurden auf vorige Art behandelt und 982 Theile der weinsteinsauren Flüßigkeit verbraucht. Es entstund alsbald eine sehr große Menge weisser Bodensaz und die sich über demselben aufhellende Flüßigkeit enthielt kaum 2 Procent der neutralen Verbindung aufgelöset. Alles bis zur Trockene abgedunstet ließ 416 Theile Schwererden-Weinstein (Terra ponderos. tartarisat. s. Barytes tartari)

tari) gewinnen, welcher sich als ein sehr feines lockeres Pulver zeigt.

D) Thonerden-Weinstein oder Weinstein-Alaun. 212 Theile der luftsauren Thonerde (4tes St. §. VI. A) wurden nach und nach in 2120 Theile der vorerwähnten weinsteinsauren Flüßigkeit geschüttet, es entstund durch Hülfe der Wärme eine völlige Auflösung mit Aufbrausen verbunden, welche einen süßlichen Geschmack zeigte und zu einer gummiartigen Masse eintrocknete. Als dieser Masse noch mehrere Thonerde zugesetzt wurde, entstund zwar ein langsames Aufbrausen, aber es entstund ein Bodensatz. Die Flüßigkeit abgedunstet, erhielt eine gummöse Haut, wurde dick wie Leim oder Gummi, während des Eintrocknens zeigten sich Ritze und Spalten, und nachdem alles trocken war, wurden 590 Theile einer glänzenden, spröden, dem Gummi arabicum ähnlichen, süßlich, etwas alaunartig schmeckenden und an der athmosphärischen Luft trocken bleibenden Masse gewonnen.

Neutrale Salze aus Weinsteinsäure und alkalischen Salzen.

§. XX.

A) Weinsteinisirter Weinstein (Tartarus tartarisatus). 400 Theile ziemlich trockenes luftsaures vegetabilisches Alkali wurden in so wenig, wie möglich, Wasser aufgelöset und mit der im vorigen Paragraph erwähnten weinsteinsauren Flüßigkeit gesättiget, wozu

1272 Theile erforderlich waren: die entstandene Neutralsalz haltende Flüßigkeit, schoß durch sehr langsames Abdunsten und Erkalten zu regelmäßigen Chrystallen an. Es wurde inzwischen alles bis zur Trockene abgedunstet, und hierdurch 469 Theile eines wasserfrey scheinenden Salz-Pulvers erhalten.

B) **Reines Seignetten-Salz** (Sal seignette, s. Soda tartarisata). 600 Theile eines ganz reinen, nach der im 5ten St. S. 31 u. f. angezeigten Methode educirtes mineralisches Alkali, welches durch das Ausstellen an der athmosphärischen Luft zu einem Breye worden war, wurden mit der weinsteinsauren Flüßigkeit gesättigt und hierzu 2704 Theile verbraucht: die mittelsalzige Flüßigkeit schoß leichter zu Chrystallen an, als die vorige. Durch völliges Eintrocknen wurden 910 Theile eines wasserfrey scheinenden Salz-Pulvers erhalten.

C) **Weinstein-Salmiak** (Tartarus ammoniacalis) oder ammoniacalischer Weinstein. 320 Theile eines trockenen luftsauren flüchtigen Alkali wurden auf gleiche Art behandelt, wozu 1696 Theile der weinsteinsauren Flüßigkeit erforderlich waren. Die mittelsalzige Flüßigkeit schoß durch sehr langsames Abdunsten ebenfalls zu Chrystallen an. Alles gehörig eingetrocknet gab 395 Theile eines wasserfrey scheinenden grauen Salz-Pulvers, welches bey wiederholter Auflösung etwas Weinsteinrahm und Kohlenstoff in dem Seyhe-Papier zurück ließ: die durchgeseyhete klare bräunliche Flüßigkeit

Flüßigkeit schoß durch äußerst langsames Abdunsten wiederum zu Chrystallen an, welche ihre helle blasbräunliche Farbe durch erhöhete Temperatur verlohren: auch setzte sich während des Abdunstens wieder etwas Kohlenstoff ab.

Bemerkung 1. Die Neutralisirung der Weinsteinsäure durch alkalische Salze erfordert in stöchyometrischer Hinsicht mehr Behutsamkeit, als die der alkalischen Erden: denn noch ehe die Neutralisirung in allen Theilen vollendet ist, entstehet schon ein schwerauflösliches Salz, worinnen die Säure wie im gemeinen Weinstein die Oberhand hat: sobald sich dieses zeigte, mußte die Mischung stark erwärmet werden, da denn der Niederschlag mit einigem Aufbrausen verschwand; hierauf wurde noch so viel Säure zugesetzt, bis sich kein Aufbrausen mehr zeigte: zum Beweise der strengen Neutralität diente sodann die Vermischung eines Niederschlages in der erkälteten mittelsalzigen Flüssigkeit.

Bemerkung 2. Wenn der Weinsteinsalmiak in eine Temperatur versetzt wird, welche sich der des siedenden Wassers etwas nähert, so zerlegt er sich, es gehet ein Theil flüchtiges Alkali hinweg und die entblösete Säure begiebt sich an einen verhältnißmäßigen Theil des übrigen Mittelsalzes; hierdurch aber entstehet ein Weinsteinrahm mit einem flüchtig alkalischen Grundtheile (wovon künftig noch ge-

redet werden wird). Auch geschiehet es nicht selten, daß sich ein Theil der Weinsteinsäure mit dem flüchtigen Alkali zerlegt, wodurch, wie phlogometrisch erwiesen werden kann, Kohlenstoff und entweder Wasser und Salpeterschwefel oder Salpetersäure und Wasserschwefel (wiewohl das letztere nicht füglich statt finden kann) entstehet. Man würde demnach in große Irrthümer gerathen, wenn man sich des Weinsteinsalmiaks ganz allein zur Aufsuchung der Neutralitäts-Verhältnisse der Weinsteinsäure bedienen wollte.

Die Massen der Alkalien (sowohl der Erden als Salze), welche mit gleichgroßer Menge Weinsteinsäure die Neutralität behaupten, stehen in eben dem quantitativen Verhältniß unter einander, als gegen andre bisher (stöchyometrisch) betrachtete Säuren.

§. XXI.

Erfahr. 1. Man bringe eine wässerige Auflösung des Kalch- Magnesien- oder auch Schwererden-Essigsalzes mit einer wässerigen Auflösung eines der Mittelsalze (§. XX.) in Mischung, so wird eine Zerlegung erfolgen, es wird ein Niederschlag entstehen, der eine der neutralen Verbindungen §. XIX. A, B, C darstellet und die sich aufhellende Flüßigkeit, enthält eines der neutralen Salze (§. III.). Die Scheidung des Magnesien-

Wein-

Weinsteines erfolgt wegen seiner Auflösbarkeit in Wasser etwas langsamer.

Erfahr. 2. Wenn zu den (Erfahr. 1) erwähnten Essigsalzigen Flüßigkeiten etwas Weinstein-Alaun-Auflösung (§. XIX. D) gemischt wird, so erfolgt dieselbe erscheinung, obgleich etwas langsamer, und die sich aufhellende Flüßigkeit enthält die Thonerde mit der Essigsäure in Neutralität. Bey Erwärmung der letztern zeigt sich ein Essiggeruch.

Erfahr. 3. Die neutralen Salze, welche aus der Salzsäure und der Kalcherde, Magnesie und Schwererde entstehen, werden auf gleiche Weise, wie vorhin, durch die Mittelsalze (§. XX.) und den Weinstein-Alaun (§. XIX. D) zerlegt und hierdurch die erdigen Massen (§. XIX. A, B, C) im Niederschlage, zugleich aber auch eine Flüßigkeit erzeugt, worinnen die Salzsäure mit den alkalischen Salzen oder der Thonerde die Neutralität behauptet.

Zusatz 1. Aus diesen Erscheinungen erhellet, daß nicht nur die alkalischen Erden, sondern auch die alkalischen Salze unter einander gegen die Weinsteinsäure in eben dem quantitativen Neutralitäts-Verhältnisse stehen, als gegen andre bisher in gleicher Hinsicht betrachtete Säuren (4tes Stück §. XXI.) und sie sind demnach alle als Glieder von arithmetischen Progressionen zu betrachten.

Zus. 2. Aus Erfahr. 2 ergiebt sich ferner, daß auch die Thonerde in Hinsicht auf ihre Neutralität mit der Essigsäure unter diesem Gesetze stehe (4tes St. §. XXI.), welches §. V. nicht vollständig erwiesen werden konnte. Da die Thonerde mit der Essigsäure unmittelbar so schwer zu verbinden ist (§. II. D), so ergiebt sich hier ein Grund, warum die Zerlegung (Erfahr. 2) langsamer als bey den übrigen von statten gehet.

Bemerkung. Wenn man die Neutralitäts-Verhältnisse kraft des erwiesenen Satzes berechnet, so findet man, daß 1000 Theile chrystallisirter Weinsteinsäure mit 435,6 Theilen Kalcherde, 337,4 Magnesie, 1260,2 Schwererde, 287 Thonerde, 880,8 vegetabilischem Alkali, 667,6 mineralischen und 349 Theilen flüchtigen Alkali die Neutralität behaupten.

Die §. XIX. A, B, D erwähnte neutrale Verbindungen, wie auch der weinsteinisirte Weinstein und das Seignette-Salz (§. XX.) behalten, wenn sie auch noch so trocken scheinen, eine beträchtliche Menge Wasser bey sich.

§. XXII.

A) Wenn man aus den §. XIX und XX gemachten Angaben theils aus den daselbst angezeigten Quellen, theils auch vermittelst des §. XXI. erwiesenen Satzes in Vergleichung mit §. V. §. VI. Zus. 3. (oder auch 4tes Stück §. XXXI.) die Massen der Alkalien berechnet, welche

welche mit der angewandten Chrystallenmasse der Weinsteinsäure in Neutralität getreten, so findet man:

	Theile Alkali	Theile chrystallisirte Weinsteinsäure
Kalch-Weinstein	335,4	770,0
Magnesien-Weinstein	252,0	746,8
Schwererden-Weinstein	233,4	185,2
Thonerden-Weinstein	114,7	399,8
weinsteinisirter Weinstein	211,3	239,9
Seignettensalz	340,5	510,0
Weinsteinsalmiak	111,6	319,9

Addirt man die Elementenmassen, so sollten alle diese Summen, nehmlich 1105,4; 998,8; 418,6; 514,5; 451,2; 850,5; 431,5, wenn nicht weniger, doch wenigstens das Gewicht der erhaltenen trocken scheinenden neutralen Verbindungen anzeigen, allein letztere sind nach den erzählten Versuchen 1395, 1260, 416, 590, 469, 910, 395.

B) Wenn man die Zahlen, so wie solche die Berechnung angiebt, mit denen vergleicht, welche durch Versuche bekannt worden, so findet man, daß bloß die beyden neutralen Massen, die aus der Schwererde und dem flüchtigen Alkali mit der chrystallisirten Weinsteinsäure entstanden sind, geringer an Menge sind, als die Summa der Masse der angewandten chrystallisirten Säure und der wahren Masse des alkalischen Grundtheiles beträgt; die übrigen zeigen eine weit größere Men-

ge scheinbarer Masse; die Unterschiede sind 1395—1105,4 = 289,6; 1260—998,8 = 261,2; 590—514,5 = 75,5; 469 — 451,2 = 17,8, 910 — 850,5 = 59,5; wenn man nun die scheinbaren Massen zu 100 Theilen setzt, so enthält der Kalchweinstein 20,3, der Magnesien-Weinstein 21, der Weinstein-Alaun 13, der weinsteinisirte Weinstein beynahe 4 und das Seignettensalz etwas über 6 Theile der Procente Wasser, die weder in der chrystallisirten Säure noch in dem Alkali befindlich waren, sondern aus dem zur Auflösung beyder angewandten Wasser hinzugetreten sind.

C) Ob nun gleich aus der geringern Masse des Weinstein-Salmiaks oder der negativen Differenz 395 — 431,5 = — 36,5 kein Schluß auf das Chrystallisations-Wasser der Weinsteinsäure geltet, weil dieses Mittelsalz während des starken Eintrocknens etwas zerlegt wird (§. XX. C), so wird doch dieser Schluß bey dem Schwererden-Weinstein objective Realität haben, weil hier keine Zerlegung statt findet und wiederhohlte Versuche ganz genau einerley quantitatives Resultat zeigen. Die negative Differenz 416,0 — 418,6 = — 2,6 wird hier, wo nicht alles, doch wenigstens einen Theil des Chrystallisations-Wassers der Weinsteinsäure anzeigen, welcher in Vergleich der Zahl 185,2 beynahe 1½ Procent beträgt. Da aber doch der Fall denkbar ist, daß selbst der Schwererden-Weinstein noch Wasser bey sich führt, so ist dieser Weg noch nicht sicher genung, um den wahren sauren Gehalt der chrystallisirten Weinsteinsäure ausfündig zu machen. Vielleicht

zeigt sich künftig unter den vegetabilischen Säuren eine quantitative Ordnung, und folglich auch ein schicklicher Weg, die wahre Masse nicht nur in der trocken scheinenden Weinsteinsäure, sondern auch in den daraus mit den Alkalien entstandenen neutralen Verbindungen auf das wahrscheinlichste auszumitteln. Bis dahin wollen wir uns damit begnügen, bloß die scheinbare Masse bestimmt und auch die jetzt zu entwerfenden Mächtigkeits-Tabellen, so wie die §. XVIII. auf die scheinbar wasserfreye Masse eingerichtet zu haben. Sind wir so glücklich, die wahre Masse künftig auszumitteln, so wird vorerwähnte Unvollkommenheit in den Mächtigkeits-Tabellen durch eine andre Tabelle aufgehoben, worinnen das Verhältniß der scheinbaren Masse zu der wahren in jeder neutralen Verbindung richtig bestimmt wird.

Entwurf der Gleichungen für die scheinbar wasserfreye Masse wässeriger Auflösungen einiger aus der Weinsteinsäure entstandenen neutralen Salze.

§. XXIII.

A) Aus den §. XXII. erhaltenen scheinbar wasserfreyen Massen des Thonerden-Weinsteines, weinsteinisirten Weinsteines, Seignettensalzes und Weinsteinsalmiaks wurden wässerige mit Salztheilen gesättigte Auflösungen gemacht, gewogen, mit einer bestimmten Menge Wasser vermischt und jedesmal die spec. Schwere der Flüßigkeit bestimmt: eben so wurde mit der Flüs-

sigkeit §. XIX. B verfahren; die erhaltenen Resultate sind folgende:

Tausend Theile wässeriger Auflösung des	Specifische Schwere der Flüßigkeit	Scheinbar wasserfreye Salz-Masse
Magnesien-Weinsteines	1,065	119,2
— — — —	1,035	61,5
Weinstein-Alauns	1,253	425,1
— — — —	1,140	259,0
weinsteinisirten Weinsteins	1,262	373,0
— — — —	1,195	282,5
— — — —	1,100	149,2
Seignettensalzes	1,350	490,6
— — — —	1,218	318,8
— — — —	1,160	236,0
Weinstein-Salmiaks	1,200	395,0
— — — —	1,130	287,1
— — — —	1,078	172,4

B) Da man die wahre Masse in den wasserfrey scheinenden neutralen Verbindungen bis jetzt noch nicht mit Gewißheit ausfündig machen kann, so läßt sich auch keine reine, folglich auch keine mittlere Schwere entwickeln, dahero auch keine Mächtigkeits-Gleichungen daraus herleiten; inzwischen ist die Aufgabe §. X. geschickt, diese Gleichungen in Hinsicht auf bloß getrocknete scheinbar wasserfreye Masse darzustellen. Wenn man nun hier mit den Flüßigkeiten jeglichen Mittelsalzes so verfährt wie §. XVIII. mit den weinsteinsauren Flüßigkeiten

keiten verfahren worden, so erhält man wässerige Auflösungen des

1) Magnesien-Weinsteines $x = \frac{2,107(m - 1,0048)A}{m}$

und $x = \frac{1,819(m - 1)A}{m}$, erstere geltet von $m = 1,065$ bis $m = 1,035$; letztere bis $m = 1$.

2) Weinstein-Alaunes $x = \frac{2,11(m - 0,99945)A}{m}$

und $x = \frac{2,109(m - 1)A}{m}$, erstere geltet von $m = 1,253$ bis $m = 1,140$ und letztere bis $m = 1$.

3) Weinsteinisirt. Weinsteines $x = \frac{1,987(m - 1,0251)A}{m}$;

$x = \frac{1,826(m - 1,0101)A}{m}$ und

$x = \frac{1,6412(m - 1)A}{m}$, die erste geltet von $m = 1,262$ bis $m = 1,195$, die zweyte bis $m = 1,10$ und die dritte bis $m = 1$.

4) Seignettensalzes $x = \frac{2,075(m - 1,0309)A}{m}$,

$x = \frac{1,975(m - 1,0214)A}{m}$ und

$x = \frac{1,711(m - 1)A}{m}$, die erste geltet von

$m = 1{,}350$ bis $m = 1{,}218$; die zweyte bis $m = 1{,}160$ und die dritte bis $m = 1$.

5) Weinsteinsalmiaks $x = \frac{2{,}138(m - 0{,}97835)A}{m}$;

$$x = \frac{2{,}682(m - 1{,}0091)A}{m}$$ und

$x = \frac{2{,}383(m - 1)A}{m}$; die erste geltet von $m = 1{,}200$ bis $m = 1{,}130$, die zweyte bis $m = 1{,}078$ und die dritte bis $m = 1$.

Mächtigkeits-Tabellen für wässerige Auflösungen der aus Weinsteinsäure und Alkalien entstehenden Mittelsalze.

§. XXIV.

Aus den im vorigen Paragraph entworfenen Gleichungen entstehen nun folgende Mächtigkeits-Tabellen für wässerige Auflösungen *) der aus der Weinsteinsäure entstandenen neutralen Salze **), wo die spec. Schwere der

*) Anmerk. Alle diese wässerigen Auflösungen gerathen leicht in das Schimmeln.

**) Anmerk. Ohnerachtet der Thonerden-Weinstein oder Weinstein-Alaun bis jetzt wenig bekannt ist, so habe ich doch die Mächtigkeits-Tabelle für ihn mit berechnet, weil sich in stöchyometrischer Hinsicht Vortheil davon hoffen lässet; denn die Weinsteinsäure ist in Rücksicht

der Flüßigkeit m mit 0,02 wächſt und die Maſſenzahl nichts als die ſcheinbar waſſerfreye Salzmaſſe anzeigt.

Specifiſche Schwere der Flüßigkeit	An (ſcheinbar) waſſerfreyer Salzmaſſe enthalten tauſend Theile wäſſeriger Auflöſung des				
	Magneſien-Weinſteines	Weinſtein-Alaunes	weinſteiniſirten Weinſteines	Seignettenſalzes	Weinſteinſalmiaks
1,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1,02	35,7	41,3	32,2	33,5	46,7
1,04	71,3	81,1	63,1	65,8	91,6
1,06	109,7	119,3	92,9	96,8	134,9
1,08	146,7	156,2	121,6	126,7	176,5
1,10	—	191,7	149,2	155,5	221,6
1,12	—	226,0	179,2	183,3	265,5
1,14	—	259,0	208,1	210,1	303,1
1,16	—	292,0	235,9	236,0	334,8
1,18	—	322,8	262,9	265,5	365,4
1,20	—	352,6	289,6	293,9	394,9
1,22	—	381,4	317,4	321,6	423,5
1,24	—	409,3	344,4	350,0	—
1,26	—	436,3	370,4	377,3	—
1,28	—	—	395,7	403,8	—
1,30	—	—	—	429,5	—
1,32	—	—	—	454,4	—
1,34	—	—	—	478,6	—
1,36	—	—	—	502,7	—

Zerle=

Rückſicht auf die Thonerde ein eben ſo bequemes, ja in gewiſſer Hinſicht noch bequemeres Auflöſungsmittel, als die Vitriolſäure und Salzſäure; dies aber gewähret bey Unterſuchung des quantitativen Verhältniſſes der Beſtandtheile mancher Körper ſehr viel Bequemlichkeit.

Zerlegungs-Tabellen, worinnen die quantitativen Verhältnisse zu finden sind, nach welchen sich verschiedne neutrale Massen vermittelst der doppelten Verwandtschaft vollkommen und leicht zerlegen; vorzüglich in Bezug auf Eduction der reinen Weinsteinsäure und Essigsäure.

§. XXV.

No. 1.

Tausend Theile wasserfreyer Masse des	zerlegen Theile (scheinbar) wasserfreyer oder trocken scheinender Masse des		
	weinsteinisirten Weinsteines	Seignetten-Salzes	Weinsteinsalmiaks
Kalchsalzes	2368	2161,7	1634
Kalchsalpeters	1624,5	1481,1	1124
Kalchessigsalzes	1543,5	1410,0	1070
Schwererdensalzes	1215,4	1109,6	838,8
Schwererdensalpeters	982,6	898,0	681,2
Schwererden-Essigsalzes	953,6	871,4	661,0
Magnesiensalzes	2886,0	2452,0	1854,0
Magnesiensalpeters	1764,0	1612,0	1223,0
Magnesien-Essigsalzes	1673,0	1528,4	1159,3
Glaubersalzes	1607,0	—	1109,1

No. 2.

No. 2.

Tausend Theile wasserfreyer Masse des	Theile der hierdurch zerlegt werdenden Masse des	
	Kalchessigsalzes	Schwererden-Essigsalzes
vitriolisirten Weinsteins	886,9	1435,2
Glaubers-Salzes	1041,8	1686,0
vitriolischen Salmiaks	1411,8	2284,9

Man hat hier nur diejenigen Zerlegungs-Verhältnisse berechnet, die bis jetzt in der praktischen Chymie und Pharmacie vielen Einfluß haben, die übrigen zu berechnen überlasse ich dem Leser auf den Fall, da er sie zu wissen nöthig hat *).

Um aber den großen Einfluß zu zeigen, welchen diese zwey Zerlegungs-Tabellen auf praktische Chymie und Pharmacie haben, will ich den Leser bey der Betrachtung derselben noch ein paar Minuten verweilen. Wie so oft erhält man das Kalchsalz vermittelst der Eduction des flüchtigen Alkali aus dem gemeinen Salmiak (es sey nun durch luftsaure oder durch luftleere Kalcherde) und dieses Salz befindet sich mehrentheils in einer wässerigen Auflösung, weil sowohl das Eintrocknen desselben als auch die Verwahrung des Eingetrockneten mancher-

*) Anmerk. Ich würde noch einige berechnet haben, allein die während der Zerlegung entstandenen neuen neutralen Salze lassen sich durch die Chrystallisation nicht füglich ganz rein von einander absondern.

mancherley Unbequemlichkeiten unterworfen ist. Dieses Salz ist nun vermittelst des weinsteinisirten Weinsteines am besten auf reine Weinsteinsäure zu nutzen, und zwar darf ersterer eben so wenig als das Kalchsalz in trockener Gestalt nothwendig vorhanden seyn, man kann eben so geschwind mit einer wässerigen Auflösung desselben zum Zweck gelangen: man prüfe beyder wässerigen Auflösungen Mächtigkeit nach Tabelle §. XXIV. und No. 5. 5tes Stück Seite 15. Gesetzt, die Mächtigkeit der erstern wäre 208 und die der letztern 123, das Zerlegungs-Verhältniß zwischen beyden Massen aber ist 2368 : 1000; schließet man nun nach der Regel de tri 2368 : 1000 = 208 zu der Kalchsalzmasse, durch welche 208 Theile scheinbar wasserfreyer Masse des weinsteinisirten Weinsteines zerlegt werden sollen, so ist erstere $\frac{208000}{2368} = 87,84$. Allein wenn 123 Theile Kalchsalzmasse 1000 Theile wässerige Auflösung darstellen, so werden 87,84 Theile nur $\frac{87840}{123} = 714$ Theile einer Auflösung von gleicher Mächtigkeit mit der vorigen darstellen; und da ferner 208 Theile scheinbar wasserfreyer Masse des Tartarus tartarisatus 1000 Theile wässeriger Auflösung darstellen, so ist offenbar, daß wenn 1000 Theile der letztern mit 714 Theilen der wässerigen Kalchsalz-Auflösung (in so ferne die obbemeldeten Mächtigkeiten vorhanden sind) gemischet werden, sich aller Weinsteinselenit absondern müsse, ohne daß man

man von dem Kalchsalze etwas überflüßig hinzusetzen dürfe und ohne daß man nöthig habe mit Zusatz kleiner Portionen den Punkt der vollendeten Zerlegung zu wissen, und die Zeit unnützer Weise zu verschwenden; denn daß letztere Arbeit sehr langsam von statten geht, wird wohl kein Chymist in Abrede seyn, der selbst arbeitet. Wird der entstandene Weinsteinselenit gut ausgesüßet, so berechnet man nach Tabelle No. 3. 5tes St. S. 27 die Menge der zur Hand habenden Vitriolsäure, die zur Zerlegung der angewandten Kalchsalzmasse erforderlich ist, denn eben diese Menge ist auch zur Zerlegung der Massenmenge des entstandenen Weinsteinselenites nothwendig, wenn die Weinsteinsäure rein abgeschieden werden soll. Oder man trocknet den entstandenen Weinsteinselenit, und berechnet nach der im folgenden Paragraphen noch anzufertigenden Zerlegungs-Tabelle, wie viel flüßige Vitriolsäure, die sich in einer gewissen spec. Schwere befindet, zur Zerlegung des getrockneten Weinsteinselenites nöthig ist: übrigens verfährt man mit der Ausscheidung wie gewöhnlich.

Auf eben die kurze und bequeme Art, wie vorhin gezeigt worden, kann der Kalchsalpeter auf gemeinen, cubischen und ammoniacalischen Salpeter und zugleich auf reine Weinsteinsäure genutzt werden, und eben diese Bequemlichkeit hat man bey allen übrigen Zerlegungen zu erwarten. Wenn ich Weinsteinsäure und Essigsäure durch eine Arbeit haben will, so bediene ich mich des Kalchessigsalzes und weinsteinisirten Weinsteines; will ich aber nur Essigsäure haben, des Kalchessigsalzes und

des

des so wohlfeilen Glaubersalzes, ich müßte denn einen großen Vorrath von vitriolisirtem Weinstein besitzen und grade zu nichts bessern anzuwenden wissen: um Essigsalmiak oder den sogenannten spiritus Mindereri zu produciren, mische ich Kalchessigsalz und vitriolischen Salmiak, entweder eines oder beyde in flüßiger Gestalt nach dem durch die Zerlegungs-Tabelle aufgefundenen Verhältnisse; es ist dies eine nicht nur bequeme, sondern auch wohlfeile Verfahrungsart; denn der entstandene Gips läßt sich leicht vermittelst des Drucks durch Leinewand absondern, und der vitriolische Salmiak entstehet öfters auf solche Art, daß er wohlfeiler als der gemeine Salmiak ist, und folglich die Eductions-Kosten des flüchtigen Alkali ganz ersparet werden, welche bey der Producirung des Essigsalmiaks aus destillirtem (oder rohen) Essig und luftsaurem flüchtigen Alkali allerdings sehr in Anschlag kommen müssen. Soll man hingegen diese Zerlegungen ohne vorher aufgefundene Zerlegungs-Verhältnisse veranstalten, so bedarf man erstens 100mal mehrere Zeit, um das Verhältniß in jedesmaligem Falle durch Erfahrung zu finden, zweytens trift man es öfters sehr schwer, in so fern die eine entstandene neutrale Verbindung sich nur sehr langsam abscheidet und zu Boden setzt, und drittens trift man es bisweilen gar nicht; letzteres ist der Fall, wenn durch Zerlegung zweyer nicht schwer im Wasser auflösbaren Salze wiederum zwey dergleichen entstehen und erst durch Chrystallisation geschieden werden müssen, (z. B. aus Glaubersalz und weinsteinisirtem Weinstein entste-

het vitriolisirter Weinstein und Seignettensalz). Da sich hier entweder kein oder doch nur sehr wenig Niederschlag zeigt, so ist die Zerlegung niemals in allen Theilen der Mischung erfolgt, wenn man das Zerlegungs-Verhältniß nicht vorher bestimmet hat.

Zerlegungs-Tabelle, in welcher die quantitativen Verhältnisse zu finden, nach welchen der Weinsteinselenit, das vegetabilische Essig-Salz (Blätter-Erde, Terra foliata tartari) und mineralische Essigsalz (Terra foliata tartari chrystallisata) durch verschiedentlich mächtige Vitriolsäure zerlegt werden: zu bequemer und vortheilhafter Scheidung der reinen Weinstein- und Essigsäure.

§. XXVI.

Da man den Kalch-Weinstein niemals so darstellen kann, daß er nicht noch 15 Procent Wasser bey sich führen sollte, welches nicht einmal in der chrystallisirten Weinsteinsäure befindlich gewesen (§. XXII. B), so ist es in der Anwendung sehr bequem, wenn in einer Zerlegungs-Tabelle nur das Gewicht der scheinbar wasserfreyen Masse ausgedrückt ist; denn es bleibt dasselbe immer verhältnißmäßig einerley, weil, wenn man den Wasser-Ueberschuß durch starkes Feuer austreiben wollte, die neutrale Verbindung und insbesondre die Weinsteinsäure selbst, zum Schaden der Arbeit aus der Mischung gesetzt werden würde. Die Zahlen für die zerlegt werdenden Massen sind aus den §. VI. XIX. A gemeldeten Angaben und aus den Neutralitäts-Verhält-

nissen zwischen der Kalch-Erde und den feuerbeständigen alkalischen Salzen (einerseits) und der Vitriolsäure (andrerseits) berechnet worden.

Tausend Theile wässeriger Vitriolsäure in der specif. Schwere	Theile des hierdurch zerlegt werdenden getrockneten Weinstein-Selenits oder Kalch-Weinsteins	trockenen vegetabilischen Essigsalzes	ausgetrockneten mineralischen Essigsalzes
1,00	0,0	0,0	0,0
1,05	197,0	186,2	163,2
1,10	375,4	355,0	311,0
1,15	538,5	509,2	494,5
1,20	690,0	652,4	571,6
1,25	832,1	786,9	689,3
1,30	968,7	916,1	802,6
1,35	1094,4	1034,9	906,6
1,40	1201,0	1135,7	994,9
1,45	1304,6	1233,6	1080,8
1,50	1470,5	1390,6	1218,3
1,55	1625,3	1536,9	1340,2
1,60	1770,0	1674,2	1466,7
1,65	1895,5	1792,4	1570,3
1,70	2034,9	1924,1	1685,6
1,75	2158,0	2040,5	1787,6
1,80	2273,0	2149,1	1882,7
1,85	2384,2	2254,5	1975,1
1,90	2474,5	2340,0	2050,0
1,95	2567,3	2427,7	2126,8
2,00	2653,3	2509,1	2198,1
2,05	2735,9	2587,1	2266,5
2,10	2812,8	2659,8	2330,2

Exempel.

Exempel. Gesetzt der in vorigem Paragraph erwähnte durch Zerlegung vermittelst der doppelten Verwandtschaft entstandene Kalch-Weinstein wöge getrocknet $1\frac{1}{2}$ Pfund oder 24 Unzen; das vorräthige Vitriolsaure aber wäre 1,70, so zerlegen 1000 Theile des letztern beynahe 2035 Theile Weinsteinselenit, folglich schließet man nach der Regel de tri 2035 : 1000 = 24 : 11,3, d. h. auf 24 Unzen des Weinsteinselenites sind 11,3 Unzen der vorerwähnten (eben nicht sehr concentrirten) vitriolsauren Flüßigkeit erforderlich, um die Weinsteinsäure völlig auszuscheiden: was übrigens die Ausscheidung selbst und die vollkommenste Reinigung der erhaltenen Weinsteinsäure von aller Spur fremder Beymischung betrift, so verfährt man nach den sonst gebräuchlichen Handgriffen.

Da die sogenannte Blätter-Erde, wenn sie auch noch so stark getrocknet ist, jedennoch die Feuchtigkeit der Luft so geschwind wieder anziehet, daß man sie kaum trocken aus dem Abdampf-Gefäße in das Destillier-Gefäße bringen kann, so ist es besser, die Mächtigkeit der wässerigen Auflösung dieses Salzes nach Tabelle No. 3. §. XIII. vor der Evaporation zu erforschen und die auf selbige zur Zerlegung gehörende Menge des vorräthigen Vitriolsauren zu bestimmen, als diese Bestimmung in Bezug der eingesottenen Salzmasse zu machen, die erst gewogen werden müßte, wobey sie nur desto mehr Gelegenheit fände, ihr Gewicht durch angezogenes Wasser zum Nachtheil der Genauigkeit der Arbeit zu vermehren. Will man eine bereits eingedickte Blätter-Erde

zur Eduction der Essigsäure gebrauchen, so löse man selbige in hinreichender Menge Wasser auf, bestimme die Mächtigkeit der Auflösung und siede letztere alsdenn wieder bis zur Trockene ein.

Citronsäure.

§. XXVII — XXXVI.

Reine Schwere der chrystallisirten Citronsäure; Entwurf der Gleichungen für die Mächtigkeit wässeriger Auflösungen reiner Citronsäure.

§. XXVII.

A) 3190 Theile vollkommen reiner und wasserheller chrystallisirter Citronsäure (1tes Stück Seite 59 u. f.) wurden in einem reinen Glase mit halb so viel reinem Wasser gemischet, der Sonnenwärme ausgesetzt und mit einem dünnen Federkiel öfters umgerühret; als sich von den Chrystallen nichts mehr auflösete, wurde eine sehr geringe Menge Wasser zugesetzt, mit dem Aussetzen an die Sonne, ingleichen mit dem Umrühren fortgefahren: auf diese Art wurden immer kleinere Portionen Wasser zugesetzt, bis alle feste Citronsäure verschwunden war: die Auflösung wog 5800 Theile; ihr Mächtigkeits-Verhältniß war demnach 5800 : 3190 = 1000 : 550. Die spec. Schwere derselben war (in der mittleren athmosphärischen Temperatur) 1,270.

B) Reine

B) Reine Schwere der chrystallisirten Citronsäure. Von 2050 Theilen chrystallisirter Citronsäure wurden 1612 Theile voriger (sich nahe an oder auf dem Chrystallisations-Punkt befindenden) wässerigen Auflösung verdrängt; demnach ist die reine Schwere der Citronsäure-Chrystallen $\frac{2050}{1612 : 1,270} = \frac{2050}{1268} = 1,617$ (5tes St. S. 97), also geringer wie die der Weinsteinsäure-Chrystallen (§. XVII.).

C) Die Mischung aus 5800 Theilen wässeriger Auflösung (A) und 2050 Theilen chrystallisirter Citronsäure wurde mit 4350 Theilen Wasser gemischt, wodurch sich alle feste Säure auflösete, die spec. Schwere der Auflösung war 1,207.

D) Auch wurden 702 Theile chrystallisirter Citronsäure in 668 Theilen Wasser aufgelöset, die spec. Schwere der Auflösung war 1,249.

E) Aus diesen und noch mehreren durch Zusatz von Wasser veranstalteten Mischungen ergaben sich folgende Resultate:

Tausend Theile wässeriger Auflösung der Citronsäure.	
Sp. Schwere der Flüßigkeit	Theile chrystallisirter Säure
1,270	550,0
1,249	512,0
1,207	429,5
1,140	304,6
1,084	192,6

F) Um

F) Um aus diesen Angaben hinlänglich genaue Mächtigkeits-Gleichungen zu entwerfen, wie in Ansehung der Weinsteinsäure geschehen, darf man nur die erste, dritte und die letzte Flüßigkeit wählen: man setze demnach (§. X. Aufgabe) $p = 550$, $q = 429{,}5$, so ist $m = 1{,}270$ und $n = 1{,}207$, folglich $\beta = \frac{nm(p-q)}{mp-nq} = 1{,}0256$ und $\alpha = \frac{nq}{(n-\beta)A} = 2{,}858$, folglich $x = \frac{\alpha(m-\beta)A}{m} = \frac{2{,}858\,(m-1{,}0256)\,A}{m}$ die Gleichung für die aufgelösete Chrystallen-Masse; diese Gleichung geltet von $m = 1{,}207$ bis $m = 1{,}270$ und noch über $1{,}270$ und giebt den Gehalt der Flüßigkeit, deren spec. Schwere $1{,}249$ ist, auf das genaueste an, wovon man sich durch die Probe leicht überzeugen kann.

Ferner setze man $p = 192{,}6$ und $m = 1{,}084$; das übrige bleibt ungeändert, so wird $\beta = 1{,}0011$ und $\alpha = 2{,}517$, folglich $x = \frac{2{,}517\,(m-1{,}0011)\,A}{m}$; diese Gleichung geltet von $m = 1{,}084$ bis $m = 1{,}207$, wovon man sich ebenfalls durch die Probe mit der Flüssigkeit, deren spec. Schwere $1{,}140$ ist, leicht überzeugen kann.

Endlich setze man $\frac{xm}{(m-1)A} = \alpha$ (§. XVIII. D) und $m = 1{,}084$, folglich $x = 192{,}6$, so wird $\alpha =$

~~3,686~~
2,455

2,485
~~3,686~~ und $x = \frac{2,485(m-1)A}{m}$; diese Gleichung geltet von m = 1,084 abwärts, bis m = 1 ist.

Anmerk. Die Verminderungen des Raumes, welche die Citronsäure während ihrer Auflösung im Wasser bewirkt, sind, wie aus den Aequationen zu ersehen, weit gleichförmiger, wie die durch die Weinsteinsäure bewirkten.

Mächtigkeits-Tabelle für den Gehalt an chrystallisirter Citronsäure in wässerigen Auflösungen derselben.

§. XXVIII.

Aus den in vorigem Paragraph entworfenen Mächtigkeits-Gleichungen entstehet folgende Mächtigkeits-Tabelle, worinnen m als die spec. Schwere einer wässerigen Auflösung der Citronsäure mit 0,02 wächset.

Tausend Theile wässeriger Auflösung der reinen Citronsäure		Tausend Theile wässeriger Auflösung der reinen Citronsäure	
in der specif. Schwere der Flüßigkeit	enthalten trockene chrystallisirte Säure	in der specif. Schwere der Flüßigkeit	enthalten trockene chrystallisirte Säure
1,00	0,0	1,16	344,9
1,02	48,7	1,18	381,6
1,04	95,6	1,20	417,2
1,06	14c,6	1,22	453,3
1,08	184,0	1,24	494,2
1,10	226,3	1,26	531,7
1,12	267,2	1,28	** 568,0
1,14	304,6	1,30	603,2

Neutrale Verbindungen aus Citronsäure und alkalischen Erden.

§. XXIX.

A) Citron-Selenit. 7750 Theile wässeriger Auflösung der Citronsäure, deren Mächtigkeit 192,6 war (§. XXVII. E), wurden mit der luftsauren Kalcherde (4tes Stück §. III. A) gesättiget und von letzterer 1265 Theile verbraucht: die Verbindung war mit ziemlichem Aufbrausen begleitet, die Mischung blieb zu Anfange und der Mitte der Arbeit noch klar und wasserhelle, gegen das Ende der Arbeit aber wurde sie trübe, und etwan eine halbe Stunde hernach wurde sie während der Entstehung einer beträchtlichen Menge Luftblasen dick wie

wie ein Brey; sie trocknete zu einem sehr zarten weissen Pulver ein, welches 2440 Theile wog.

B) Citronisirte Magnesie (Magnesia citrata). 4575 Theile vorerwähnter saurer Flüßigkeit wurden auf gleiche Weise mit der luftsauren Magnesie (4tes Stück §. IV. A) gesättiget, von letzterer waren 792 Theile erforderlich: die entstandene wasserhelle Flüßigkeit blieb über 48 Stunden unverändert, nach dieser Zeit aber wurde sie trübe, breyartig und setzte eine große Menge sehr weissen Niederschlag ab, die sich aufhellende Flüssigkeit enthielt nur sehr wenig Salinisches: alles eingetrocknet ließ 1680 Theile eines sehr zarten leichten weissen Pulvers gewinnen.

C) Citronisirte Schwererde, Citron-Schwerspath (Terra ponderosa citrata). 1250 Theile der obigen sauren Flüßigkeit wurden mit 414 Theilen der luftsauren Schwererde (4tes Stück §. V. A) vollkommen gesättigt, es zeigten sich hier eben die Erscheinungen, wie bey der Entstehung des Citronselenits (A). Durch Eintrocknen wurden 773 Theile eines sehr zarten blendend weissen Pulvers erhalten.

D) Citron-Alaun, citronisirte Thon-Erde (Terra aluminis citrata). 1350 Theile mehr erwähnter citronsauren Flüßigkeit wurde mit der luftsauren Thon-Erde (4tes Stück §. VI. A) gemischt, bis die Mischung trübe zu bleiben anfieng, von der Thon-Erde waren 150 Theile erforderlich. Die Auflösung zeigte eine sehr

 unbedeu-

unbedeutende Trübung, einen Alaungeschmack und trocknete zu einer vollkommen durchsichtigen, dem arabischen Gummi ähnlichen Masse ein, die 380 Theile wog und anfangs bey sehr feuchter Luft etwas klebrich zu werden schien; hernach aber gleich dem arabischen Gummi sich trocken hielt *).

Bemerkung. Die zu diesen und den nachfolgenden Versuchen gebrauchte Citronsäure ist, wie schon §. XXVII. erwähnt worden, auf dem höchsten Grade der Reinheit und nach der Art (1tes Stück S. 59 u. f.), ingleichen auf die von dem sich um die Chymie bis ans Ende aller Wissenschaften verdient gemacht habenden verewigten Herrn Scheele; die erhaltene Säure war sich in allen Proben gleich, und das Nichtvorhandenseyn einer Verunreinigung derselben durch fremde Bestandtheile incl. der übrigen vegetabilischen Säuren war durch die strengsten Proben außer Zweifel gesetzt. Bey sogestalten Umständen bringt mich, Erfahr. B zweyen der berühmten und gründlichen Chymisten, nehmlich Herrn Scheele und Herrn Wenzel zu widersprechen, so ungerne auch solches von mir geschieht. Beyde berühmte Männer (siehe Scheeles

*) Anmerk. Wenn man noch mehr Thon-Erde zumischt, so entstehet durch Erwärmung noch ein unbeträchtliches Aufbrausen und ein im Wasser fast unauflöslicher Bodensatz.

les physische und chymische Werke, gesammlet und herausgegeben von Herrn D. Hermbstädt. S. 354. ingleichen Wenzel von den Verwandtsch. S. 246 u. f.) behaupten, daß die Citronsäure mit der Magnesie eine nicht chrystallisirbare im Eintrocknen dem arabischen Gummi ähnliche im Wasser leicht schmelzbare Masse gebe, welches den (B) angezeigten Erscheinungen fast e diametro widerspricht. Wahrscheinlich haben beyde Chymisten den Sättigungs-Punkt verfehlt, welcher erst durch Sieden der Mischung zu stande kommt: sobald etwas Ueberschuß an Säure vorhanden ist, so zeigen sich die von Herrn Scheele und Herrn Wenzel gemeldeten Erscheinungen. Daß übrigens in dem (B) gemeldeten Versuche nicht zu viel alkalische Erde verbraucht, sondern der Sättigungs-Punkt genau getroffen worden, ist bereits aus der anfänglichen Wasserhelle der neutralen Verbindung klar und wird auch künftig noch durch die Uebereinstimmung in Hinsicht auf die Progression, in welcher alle Neutralitäts-Verhältnisse mit der Citronsäure so wie mit den übrigen bisher betrachteten Säuren stehen, erwiesen werden. Die übrigen bisher angezeigten und noch anzuzeigenden Erscheinungen, welche die aus der Citronsäure entstandenen Neutral-Verbindungen in Hinsicht auf Chrystallisation, Auflösbarkeit im Wasser, Zerfließbarkeit, salinischer oder erdiger Form haben, stimmen ganz genau mit den Resultaten jener berühmten

rühmten Chymisten. Was den Umstand betrift, daß die Niederschläge A, B, C nicht alsbald entstehen, so wird künftig gezeigt werden, daß die Luftsäure hievon nicht die einzige Ursache ist.

Neutrale Verbindungen aus Citronsäure und alkalischen Salzen.

§. XXX.

A) Vegetabilisches Citronsalz (citronsaures vegetabilisches Alkali, Citron-Weinstein, Tartarus citratus). 3785 Theile der §. XXIX. erwähnten citronsauren Flüßigkeit wurden mit vegetabilischem Alkali gesättigt; die Mischung wurde bis zur Saftdicke abgedunstet, schoß aber nicht zu Chrystallen an.

B) Mineralisches Citronsalz (citronisirte Soda, alcali minerale citratum). 3700 Theile der vorigen citronsauren Flüßigkeit mit reinem mineralischen Alkali gesättigt, lieferten eine Auflösung, welche abgedunstet sirupförmig, obgleich wasserhelle, war, äußerst langsam Neigung zur Chrystallisation zeigte und die Feuchtigkeit der Luft nicht so leicht als das vorherige (A) an sich zog.

C) Citronsalmiak (alcali volatile, s. Sal ammoniacum citratum). 3500 Theile eben derselbigen citronsauren Flüßigkeit mit flüchtigem Alkali gesättiget, lieferten eine wasserhelle Flüßigkeit, welche bis zur Saftdicke abgedunstet eben so langsam wie die vorige (B)

eine Neigung zur Chrystallisation blicken ließ und die Feuchtigkeit der Luft etwas mehr an sich zu ziehen schien.

Bemerkung. Der Geschmack aller dieser Salze, besonders des letztern, ist mildsalzig und angenehm kühlend.

Die Alkalien stehen in Hinsicht des Neutralitäts-Verhältnisses mit der Citronsäure unter einander in eben der quantitativen Ordnung als gegen andre bisher betrachtete Säuren.

§. XXXI.

Um die zu den Versuchen §. XXIX. und XXX. angewandte Citronsäure wieder zu erhalten, wurde aus den Salzen §. XXX. ein Citronselenit producirt und dahero

A) so viel luftsaure Kalcherde mit Salzsäure gesättigt, als nöthig gewesen wäre, die 3785 Theile zu dem ersten in vorigem Paragraph angewandte citronsaure Flüßigkeit zu sättigen. Das erhaltene Kalchsalz wurde mit dem vegetabilischen Citronsalz, welches sich in Wasser aufgelöset befand, gemischt, nach kurzer Zeit wurde alles trübe, es entstund eine Kruste an der mit der Flüßigkeit bedeckten Fläche des Glases und eine große Menge weisser Bodensatz. Nach Verlauf mehrerer Stunden wurde die sich aufgehellet habende Flüßigkeit abgegossen, sie enthielt nichts als Sylvisches Digestivsalz: die abgeschiedene weisse Materie wurde edulcorirt und getrocknet, sie wog bis auf eine verhältnißmäßig unbedeu-

unbedeutend kleine Menge eben so viel als der Citronselenit gewogen haben würde, der aus Sättigung der oben erwähnten 3785 Theile citronsauren Flüßigkeit mit Kalcherde entstanden wäre.

B) Da man bey Abscheidung der Citronsäure zugleich die Absicht hatte, eine Menge mineralisches Essigsalz und Essigsalmiak (§. III. B und C) zu gewinnen, so wurde erstens eine Menge Kalchessigsalz in Wasser aufgelöset, die so viel Kalcherde enthielt als zur Neutralisirung der §. XXX. B erwähnten verbrauchten Menge citronsaurer Flüßigkeit erforderlich gewesen wäre, zweytens eine Menge Kalchessigsalz, dessen alkalischer Bestandtheil zur Neutralisirung der §. XXX. C angezeigten Menge citronsaurer Flüßigkeit hinreichend gewesen seyn würde. Die erstere wässerige Auflösung des Kalchessigsalzes wurde mit der ganzen Menge erhaltener citronisirter Soda, die letztere hingegen mit dem gewonnenen Citronsalmiak vermischt: beyde Mischungen blieben fast eine Stunde wasserhelle, nach dieser Zeit wurden sie trübe, setzten weisse Krusten an die mit der Flüßigkeit bedeckte Glaswand und einen starken Bodensatz; nach Verlauf von 24 Stunden ließ sich keine Absonderung mehr bemerken; die über dem Bodensatz sich aufhellenden Flüßigkeiten erschienen wasserhelle und nur etwas in das Strohgelbe spielend, deren eine nichts als mineralisches Essigsalz, die andre hingegen nichts als Essigsalmiak enthielt. Die abgesonderte weisse Materie war mit der (A) erwähnten einerley und der Gewicht-Abgang

gang war eben so unbeträchtlich, wie bereits (A) gemeldet worden.

C) Um den Citronselenit aus der citronisirten Magnesie zu produciren, wurde letztere mit so viel luftsaurem vegetabilischen Alkali gemischt als zur Zerlegung erforderlich war, und mit einer hinreichenden Menge Wasser verdünnet; die ganze Mischung schien dünner zu werden als sie es nach der Analogie werden sollte, sie blieb trübe, nach Verlauf von 24 Stunden hatten sich Chrystallen in Gestalt und Größe des kleinen Leinsaamens gebildet; als die Mischung gesotten wurde, verdickte sie sich nicht, wurde auch nicht viel trüber als vorhin, doch verlohren jene Chrystallen ihre Durchsichtigkeit, und wurden dem gebrüheten Tragant-Pulver ähnlich. Da sich auf diesem Wege in Hinsicht auf Zerlegung nicht viel ausrichten ließ, so wurde abermals so viel luftsaure Kalcherde als zur Saturation der Citronsäure in der citronisirten Bittererde erforderlich gewesen wäre, mit Salzsäure gesättigt: desgleichen wurde vorige Mischung (aus citronisirter Magnesie und Alkali) noch warm mit so viel Salzsäure gemischet, bis kein Aufbrausen mehr entstund, sodann etwas überflüßige Salzsäure zugesetzt, wodurch eine klare Auflösung entstund, diese wurde abermals mit Alkali gesättigt und blieb wasserhelle, zu letzterer wurde die mit Salzsäure gesättigte Kalcherde gemischet und in Ruhe gestellet; nach einigen Stunden sonderte sich der Citron-Selenit in der möglich größten Menge ab. Die sich aufhellende Flüßigkeit war neutral und enthielt das Magnesiensalz

salz und Sylvische Digestivsalz. Die Ursache, warum sich die citronisirte Magnesie nicht durch luftsaures vegetabilisches Alkali füglich zerlegen läßt, scheinet keine andre zu seyn, als weil aus beyden ein (sogenanntes vierfaches oder vielmehr) doppeltes Neutralsalz entstehet. Durch Kalchsalz läßt sich die citronisirte Magnesie aus der Ursache nicht bequem zerlegen, weil sie schwer im Wasser aufzulösen ist: wird aber erstere Mischung mit Salzsäure gesättiget, so tritt die citronisirte Magnesie in ihren vorigen Zustand, gießet man mehrere Salzsäure hinzu, so wird ein Theil Citronsäure frey, dieser bildet mit der noch übrigen unzerlegten citronisirten Magnesie ein leicht im Wasser auflösbares Salz, sättiget man wieder durch Alkali, so wird zwar die citronisirte Magnesie aufs neue in allen ihren homogenen Theilen hergestellet, allein sie bleibt einige Zeit im Wasser vermittelst des gebundenen Wärmestoffs des Zustandes (R. Stöchyom. 2ter Abschn. Erklär. 19.) aufgelöset (§. XXIX. B), mischt man nun die wässerige Kalchsalz-Auflösung hinzu, so können die Materien, weil sie flüssig und folglich recht zertheilt sind, gehörig auf einander wirken, und so entstehet denn der Citronselenit.

Aus den hier angezeigten Erscheinungen ergiebt sich, daß wenn §. XXIX. der Citronselenit, die citronisirte Magnesie und der Citronschwerspath sich erst nach Verlauf von mehreren Stunden als ein im Wasser schwerauflösliches Pulver absonderten, die Ursache nicht blos in der sich langsam entwickelten Luftsäure, sondern vielmehr in dem gebundenen Wärmestoff des Zustandes zu suchen

suchen sey, welcher sich nicht bald entwickelt und vermittelst dessen diese neutrale Verbindungen sich noch eine Zeitlang im Wasser aufgelöset erhalten; fängt dieser an frey zu werden, so erfolgt die Absonderung mit beschleunigter Geschwindigkeit, von deren Ursache nicht nur im dritten Stück, sondern auch in der Thermimetrie oder 2ten Abschnitt der Reinen Stöchyometrie gehörigen Ortes Meldung geschehen.

D) Aus den hier angezeigten Erscheinungen in Correlation mit Lehrsatz 4tes Stück §. XXI. folgt ferner, daß die drey alkalischen Salze, die Kalcherde und Magnesie, was ihre Neutralität mit der Citronsäure betrift, in eben dem quantitativen Verhältniß unter einander stehen als in der Neutralität mit andern bisher betrachteten Säuren *); es ist dieses demnach nur noch von der Schwererde und Thonerde zu erweisen. Zu dem Ende berechne man einmal aus den §. XXIX. gemachten Angaben, wie viel eigentliche Masse von jeder alkalischen Erde auf 1000 Theile chrystallisirter Citronsäure zur Sättigung erfordert

*) Merkwürdig ist, daß Herr Wenzel (v. d. Verw. S. 244. rc.) anzeigt, daß gleiche Menge Citronensaft 16,5 vegetabilisches, 12,25 mineralisches und 6,0 flüchtiges Alkali (das Alkali luft- und wasserleer betrachtet) zur Sättigung bedürfen, diese Zahlen stehen, kleine Brüche ausgenommen, mit den zugehörigen Gliedern der Reihe No. 5. 4tes Stück S. 101 in gleicher Analogie.

erfordert wird, so wird man finden, daß hiezu 313 Theile Thonerde, 3668 Theile Magnesie, 474 Theile Kalcherde und 1324 Theile Schwererde gehören; diese Zahlen aber stehen, unbedeutende Brüche ausgenommen, in eben der Analogie unter einander, wie die Zahlen in den Reyhen No. 5. 4tes Stück Seite 101.

E) Da man bis jezt den eigentlichen sauren Stoff oder Masse in der chrystallisirten Citronsäure noch nicht sicher anzugeben im Stande ist, sondern den Versuch dieser Entwickelung so lange versparen muß, bis der größte Theil verbrennlicher Säuren stöchyometrisch bearbeitet worden, so kann man auch bis jezt nichts als die Massen neutraler Verbindungen angeben, in so ferne sie noch mit dem in der chrystallisirten Citronsäure befindlichen Menge Chrystallisations-Wasser in Verbindung gedacht werden: man wird dahero auch für jezt die Mächtigkeits-Tabellen auf diesen Fall einrichten.

F) Die A, B, C gemeldeten Umstände zeigen die öfters vorhandene Nothwendigkeit stöchyometrischer Bestimmung, denn wenn man hier nicht im Voraus die sich zerlegenden Massen berechnet hätte, so würde man gewiß entweder von der einen oder von der andern eine Menge unnützer Weise verschwendet haben, weil man hier den Punkt der völligen Zerlegung aller Theile nicht durch Erfahrung finden kann, indem die Absonderung allzu langsam erfolgt, als daß dieser Punkt gehörig bemerkt werden könnte.

Bemer-

Bemerkung. Wenn man die Neutralitäts-Verhältnisse der Mittelsalze aus Citronsäure und alkalischen Salzen nach diesem erwiesenen Satz berechnet, so findet man, daß 1000 Theile chrystallisirter Citronsäure mit 958,8 Theilen vegetabilischen, 727,3 mineralischen und 380,1 flüchtigen Alkali die Neutralität behaupten.

Die §. XXIX. angezeigten neutralen Verbindungen führen im scheinbar wasserfreyen Zustande eine größere Menge Wasser bey sich als das Wasser beträgt, welches mit dem zur Sättigung angewandten alkalischen Elemente und der Citronsäure in den Chrystallen verbunden gewesen.

§. XXXII.

Wenn man aus den §. XXIX. gemeldeten Angaben die luft- und wasserleeren alkalischen Massen, wie nicht weniger die Mengen chrystallisirter Citronsäure berechnet, die in den entstandenen neutralen Verbindungen vorhanden sind, und solche, so wie sie zusammen gehören, addirt, so erhält man

für den Citron-Selenit	707	+	1492,6	=	2199,6
für die citronisirte Magnesie	323	+	881	=	1204,0
für die citronisirte Schwererde	302	+	240,7	=	542,7
für den Citron-Alaun	81,3	+	260	=	341,3

Vergleicht man nun die Zahlen 2199,6; 1204; 542,7; 341,3 mit den Gewichten der eingetrockneten neutralen

Verbindungen §. XXIX. nehmlich 2440, 1680, 773 und 380, so ergiebt sich, daß der wasserfrey scheinende Citronselenit beynahe $\frac{1}{10}$, die citronisirte Magnesie beynahe $\frac{3}{10}$, die citronisirte Schwererde fast eben so viel und der Citron-Alaun etwas über $\frac{1}{5}$ ihres Gewichtes Wasser bey sich führen, das Chrystallisations-Wasser der zur Producirung angewandten Citronsäure nicht mitgerechnet.

Entwurf der Mächtigkeits-Gleichungen für wässerige Auflösungen der aus alkalischen Salzen und Citronsäure entstehenden Mittelsalze.

§. XXXIII.

A) Da die Alkalien, wenn sie mit Citronsäure in Neutralität sind, sich unter einander quantitativ eben so verhalten wie gegen andre bisher betrachtete Säuren (§. XXXI.), so ist es leicht, die Mächtigkeiten der §. XXX. angezeigten Flüßigkeiten zu finden, denn da das Neutralitäts-Verhältniß zwischen der chrystallisirten Citronsäure und den alkalischen Erden durch Erfahrung aufgefunden worden (§. XXXII.), so darf man nur eine gewisse Menge der chrystallisirten Säure als determinirendes Element betrachten oder zur Einheit annehmen und aus den Reyhen 4tes Stück No. 5. Seite 101 die alkalisch salzigen Massen suchen, welche den alkalisch erdigen correspondiren, auf diese Art ergeben sich die alkalisch salzigen Massen, welche mit gleichgroßer Menge chrystallisirter Citronsäure die Neutralität behaupten;

haupten; aus diesen Verhältnissen und den Angaben der zur Sättigung verbrauchten ihrer Mächtigkeit nach bestimmten citronsauren Flüßigkeit (§. XXX.) findet man die mittelsalzige Masse, welche aber noch so viel Ueberschuß an Wasser enthält, als das bis jetzt noch unbestimmte Chrystallisations-Wasser der Citronsäure beträgt.

B) Die §. XXX. erhaltenen Flüßigkeiten wurden, was ihre Mächtigkeit betrift, auf vorerwähnte Art bestimmet, ihre spec. Schwere gemessen, mit bestimmten Mengen Wasser gemischt und jedesmal die spec. Schwere genau abgewogen: die Resultate waren folgende:

Tausend Theile wässeriger Auflösung des	Specifische Schwere der Flüßigkeit	blos das Chrystallisations-Wasser der Citronsäure bey sich führende Salzmasse
Vegetabilischen Citronsalz	1,380	599,0
— — — —	1,138	252,0
Mineralischen Citronsalz	1,380	442,0
— — — —	1,161	213,2
Citronsalmiak	1,178	399,6
— — — —	1,075	173,7

C) Es verhält sich hier, was die Entwickelung der Mächtigkeits-Gleichungen betrift, beynahe so, wie mit den aus Weinsteinsäure erhaltenen Mittelsalzen (§. XXIII. B), nur mit dem Unterschiede, daß man dort die scheinbar wasserfreye Masse zum Maaßstabe der

Mächtigkeit anzunehmen für dienlich erachtete, dies ist nun hier nicht der Fall, weil die hier zum Gegenstande dienenden Salzmassen nicht gut getrocknet werden können; man bleibt demnach lieber bey der in der (B) verzeichneten Tabelle angemerkten Bestimmung. Bedienet man sich nun der Aufgabe §. X. und substituirt statt der Buchstaben die in der Tabelle (B) angezeigten Zahlen-Werthe, so wie es die Gleichung erfordert, so erhält man für wässerige Auflösungen

1) des vegetabilischen Citronsalzes

$$x = \frac{2,230\,(m - 100944)\,A}{m};\ x = \frac{2,078\,(m-1)\,A}{m},$$

erstere geltet von m = 1,138 aufwärts immerfort und letztere von m = 1,138 abwärts bis m = 1,0.

2) des mineralischen Citronsalzes

$$x = \frac{1,661\,(m - 1,01188)\,A}{m},\quad \text{und } x = \frac{1,5374\,(m - 1)\,A}{m},$$

die erste ist von m = 1,161 aufwärts bis über 1,380 und letztere von m = 1,161 abwärts bis m = 1,0 gültig.

3) des Citronsalmiaks

$$x = \frac{2,855\,(m - 1,0096)\,A}{m};\quad \text{und } x = \frac{2,49\,(m - 1)\,A}{m},$$

erstere erstreckt ihre

Gültigkeit

Gültigkeit von m = 1,075 aufwärts bis über 1,178 und letztere von m = 1,075 abwärts bis m = 1,0.

Alle diese Gleichungen gelten mit der größten Schärfe für alle Zwischen-Flüßigkeiten.

Mächtigkeits-Tabellen für wässerige Auflösungen der aus Citron-Säure und alkalischen Salzen entstehenden Mittelsalze.

§. XXXIV.

Aus den im vorigen Paragraph entwickelten Gleichungen sind folgende Mächtigkeits-Tabellen entworfen, worinnen m als die specifische Schwere der Flüßigkeiten mit 0,02 wächset.

Specifische Schwere der Flüßigkeit	An blos das Chrystallisations-Wasser der Citronsäure bey sich führender Salzmasse enthalten tausend Theile wässeriger Auflösung des		
	vegetabilisch. Citronsalzes	mineralischen Citronsalzes	Citronsalmiaks
1,00	0,0	0,0	0,0
1,02	40,7	30,1	48,8
1,04	79,9	59,1	95,8
1,06	117,7	87,0	141,0
1,08	153,9	113,9	186,0
1,10	188,9	139,7	234,6
1,12	222,6	164,7	281,4
1,14	255,2	188,8	326,6
1,16	289,4	212,0	370,2
1,18	322,3	236,6	412,3
1,20	354,1	260,4	453,0
1,22	384,9	283,4	—
1,24	414,6	305,6	—
1,26	443,5	327,1	—
1,28	471,4	347,9	—
1,30	498,4	368,1	—
1,32	524,6	387,7	—
1,34	550,1	406,7	—
1,36	574,8	424,2	—
1,38	599,0	442,0	—
1,40	622,1	460,5	—

Anmerk. Alle diese wässerige Auflösungen gerathen wie die §. XXIV. angezeigten sehr leicht in das Schimmeln.

Zerlegungs-

Zerlegungs-Tabelle in Bezug der in vorigem Paragraphen erwähnten citronsauren Mittelsalze, wenn solche, um den Citron-Selenit hervorzubringen und aus diesem die Citronsäure zu educiren, durch die doppelte Verwandtschaft zerlegt werden sollen.

§. XXXV.

Es ist eine bekannte Erfahrung, daß nicht nur die Weinstein-Säure, sondern auch vorzüglich die Citronsäure, in so fern solche aus der Verbindung mit der Kalcherde geschieden wird, weit schöner ausfällt und besser chrystallisirt, wenn die weinsteinsaure oder citronsaure Kalcherde mittelbar durch die doppelte Verwandtschaft entstanden ist, als wenn selbige durch unmittelbare Sättigung der Kalcherde mit der Säure bereitet worden; da nun durch erwähnte Zerlegung citronsaurer Mittelsalze nicht nur der Citronselenit, sondern auch zugleich andre Salze von pharmaceutischem Werthe entstehen, so wird es nützlich seyn, eine Tabelle von der Art wie §. XXIV. zu entwerfen.

Tausend Theile wasserfreyer Masse des	zerlegen Theile der nur bloß das Chrystallisations-Wasser der Citronsäure bey sich führenden und übrigens wasserfreyen Masse des		
	vegetabilischen Citronsalzes	mineralischen Citronsalzes	Citron-Salmiaks
Kalchsalzes	2189	1924	1540
Kalch-Salpeters	1590	1319	1055
Kalch-Essigsalzes	1423	1256	1005
Schwererdensalzes	1121	988	790
Schwererdensalpeters	906	800	640
Schwererden-Essigsalzes	871	776	621

Die übrigen hier nicht angezeigten Zerlegungs-Verhältnisse, welche bis jetzt selten vorkommen, kann sich der Leser aus den bisherigen Angaben bey vorkommenden Fällen selbst berechnen.

Zerlegungs-Tabelle zur Eduction der Citronsäure aus dem Citronselenit oder der citronsauren Kalch-Erde durch Vitriolsäure.

§. XXXVI.

tausend Theile vitriolsaurer Flüßigkeit in der sp. Schwere	zerlegen Theile scheinbar wasserfreyen Citron-Selenits	tausend Theile vitriolsaurer Flüßigkeit in der specif. Schwere	zerlegen Theile scheinbar wasserfreyen Citron-Selenits
1,00	0,0	1,55	1348,7
1,05	163,5	1,60	1469,2
1,10	311,6	1,65	1573,0
1,15	446,8	1,70	1688,5
1,20	572,6	1,75	1790,6
1,25	681,0	1,80	1887,2
1,30	803,8	1,85	1978,5
1,35	908,2	1,90	2053,5
1,40	996,6	1,95	2130,4
1,45	1082,6	2,00	2201,9
1,50	1220,3	2,05	2270,3

Um den Citronschwerspath oder citronsaure Schwererde zu zerlegen, welche eine sehr schöne Citronsäure durch sehr bequeme Scheidung giebt, kann der Leser das Zerlegungs-Verhältniß aus bisherigen Angaben und künftig darzustellenden Massen-Reyhen und Tabellen auf jedesmaligen wegen Kostbarkeit der Schwererde etwas kostenspielenden Fall selbst berechnen.

Sauerkleesalzsäure oder Zuckersäure.

§. XXXVII — XLIII.

Eduction reiner Zuckersäure nebst einer Zerlegungs-Tabelle für die Zerlegung des Bleyzuckers (sachar. Saturni) und zuckersauren Bleyes durch Vitriolsäure.

§. XXXVII.

A) **Eduction der Zuckersäure aus dem Sauerkleesalz.** a) 4920 Theile Sauerkleesalz wurden fein gepülvert, mit Wasser vermischt, erwärmet und so viel wässerige Auflösung eines reinen vegetabilischen Alkali hinzugegossen, bis kein Aufbrausen mehr entstund. Die mittelsalzige Lauge wurde nach und nach mit Bleyzucker (der in Wasser aufgelöset war) gemischt, bis keine Trübung mehr erfolgte: zu dieser Arbeit waren 11880 Theile Bleyzucker erforderlich. Der weisse Niederschlag wurde durch Edulcoration gereiniget, und getrocknet; er wog 9348 Theile. Die klare Flüßigkeit wurde abgedunstet und enthielt ein Salz, das im Geschmack dem vegetabilischen Essigsalz oder sogenannter Blätter-Erde glich.

b) 1856 Theile einer reinen vitriolsauren Flüßigkeit, deren spec. Schwere 1,856 war, wurden mit 2000 Theilen Wasser vermischt: hierauf wurden 800 Theile Bleyzucker in Wasser aufgelöset und mit der sauren Flüßigkeit zerlegt, von letzterer waren 433 Theile erforderlich; aus

aus dem Verhältniß (2060 + 1856) : 1856 = 3856 : 1856 ergiebt sich, daß auf 800 Theile Bleyzucker 208 Theile der 1,856 spec. schweren vitriolsauren Flüßigkeit erforderlich sind.

c) Hierauf wurde die Menge der concentrirten Vitriolsäure berechnet, die auf 11880 Theile Bleyzucker zur Zerlegung des leztern nöthig ist (b), diese Menge concentrirter Säure mit 10mal so viel Wasser vermischet, wurde mit den 9348 Theilen weissen Niederschlag (a) oder zuckersaurer Bley-Erde in Mischung gebracht, bis zum Grade des siedenden Wassers erhizt und während einigen Stunden öfters umgerühret, sodann die educirte Zuckersäure durch Auslaugen des entstandenen Bley-Vitrioles abgesondert, abgekläret und abgedunstet: die Zuckersäure schoß hierdurch in schöne weisse Chrystallen an und es blieb äußerst wenig unchrystallisirbare Flüßigkeit übrig, welche etwas Salpetersäure enthielt.

d) Um von der Reinheit der erhaltenen Zuckersäure vollkommen gewiß zu werden, wurde etwas Zuckersäure in Wasser aufgelöset und mit Schwer-Erdensalz gemischt; es entstund aber nicht eine Spur von Schwerspath.

B) Tabelle zur Zerlegung des Bleyzuckers und der zuckersauren Bley-Erde durch Vitriolsäure.

Wenn man den Gehalt saurer Masse in 1000 Theilen vitriolsaurer Flüßigkeit, deren spec. Schwere 1,856 ist, in der Tabelle 4tes St. §. XVI. und der daselbst gegebenen allgemeinen Anleitung aufsucht, so findet man

725,64,

725,64, dieses mit 208 multiplicirt und durch 1000 dividirt, giebt 150,93312, und da 150,93312 : 800 = 1000 : 5300, so werden durch 1000 Theile vitriolsaure Masse 5300 Theile Bleyzucker zerlegt. Da ferner aus 11880 Theilen Bleyzucker 9348 Theile getrocknete zuckersaure Bley-Erde entstanden, so würden aus 5300 Theilen Bleyzucker 4170 Theile zuckersaure Bley-Erde entstanden seyn, welche ebenfalls durch 1000 Theile vitriolsaure Masse völlig zerlegt werden. Aus diesen Verhältnissen ist folgende Tabelle berechnet.

Tausend Theile vitriolsaurer Flüßigkeit in der specif. Schwere	zerlegen Theile	
	Bleyzucker	getrockneter zuckersaurer Bley-Erde
1,00	0,0	0,0
1,05	316,5	249,0
1,10	603,1	474,5
1,15	865,0	680,5
1,20	1010,7	876,0
1,25	1333,6	1051,7
1,30	1556,1	1224,3
1,35	1758,0	1383,1
1,40	1929,0	1518,1
1,45	2095,6	1648,6
1,50	2362,0	1858,5
1,55	2610,7	2054,1
1,60	2844,0	2237,6
1,65	3045,0	2396,0
1,70	3268,5	2571,4

Tausend Theile vitriolsaurer Flüßigkeit in der specif. Schwere	zerlegen Theile	
	Bleyzucker	getrockneter zuckersaurer Bley-Erde
1,75	3466,2	2727,2
1,80	3650,6	2872,3
1,85	3830,0	3013,0
1,90	3975,0	3127,5
1,95	4124,0	3244,7
2,00	4262,3	3353,5
2,05	4394,7	3457,8

Chrystallisations-Wasser der chrystallisirten Zuckersäure; reine Schwere der Zuckersäure. Mächtigkeits-Tabelle für wässerige Auflösungen der Zuckersäure.

§. XXXVIII.

A) 3430 Theile vollkommener Chrystallen der reinen Zuckersäure wurden der Wärme eines Stubenofens ausgesetzt, sie wurden nach kurzer Zeit undurchsichtig und mit einem weissen Staube beschlagen; nach Verlauf von 12 Stunden hatte die Masse beträchtlich am Gewicht verlohren, sie wurde fein zerrieben und der vorerwähnten Temperatur wiederhohlt ausgesetzt; als sie nichts mehr am Gewicht verlohr, wog sie 2391 Theile: da nun 3430 : 2391 = 1000 : 697, so sind in 1000 Theilen Zuckersäure-Chrystallen wenigstens 303 Theile Wasser und nur 697 Theile scheinbar wasserfreyer Säure enthalten.

halten. Diese scheinbar wasserfreye Zuckersäure erwärmt sich in Mischung mit Wasser sehr beträchtlich.

B) Die spec. Schwere einer in mittlerer athmosphärischer Temperatur mit Zuckersäure gesättigten wässerigen Auflösung (die durch Auflösung der Säure in kaltem Wasser entstanden) ist 1,045. Wenn 1000 Theile einer solchen Flüßigkeit mit 659 Theilen Wasser vermischt werden, so ist die spec. Schwere der Mischung 1,027. Es wurden hierauf noch einige Auflösungen gemacht, deren spec. Schwere und Mächtigkeit sich auf folgende Art verhielt.

Tausend Theile wässeriger Auflösung reiner Zuckersäure	
in der spec. Schwere	enthalten Theile chrystallisirter Zuckersäure
1,036	103,3
1,0304	87,7
1,028	79,8

Wenn man aus diesen Angaben, so wie §. XVIII. geschehen, eine Mächtigkeits-Gleichung sucht, so findet man $x = \frac{2,972(m - 1)A}{m}$, wo x die Chrystallen-Masse und m die spec. Schwere der Flüßigkeit bedeutet. Diese Gleichung ist für alle reine wässerige Auflösungen der Zuckersäure allgemein gültig.

C) Mäch-

C) Mächtigkeits-Tabelle für wässerige Auflösungen der reinen Zuckersäure.

Tausend Theile wässeriger Auflösung der reinen Zuckersäure		
in der specif. Schwere	enthalten Theile	
	scheinbar wasserfreyer Säure	chrystallisirte Säure
1,00	0,0	0,0
1,01	20,5	29,4
1,02	37,5	58,3
1,03	60,4	86,6
1,04	79,7	114,3
1,05	98,6	141,5
1,06	117,2	168,2

Die scheinbar wasserfreye saure Masse in der zweyten Columne ist nach dem Verhältniß 1000 : 697 (A) aus der dritten Columne berechnet. Aus dieser Tabelle erhellet, daß die reine Zuckersäure nicht unter die Salze gehört, die sich in großer Menge in Wasser auflösen lassen. Dies widerspricht zwar Herrn D. Leonhardi Anzeige in der neuesten Ausgabe des Macquerschen chymischen Wörterbuchs (Theil VII. Seite 428. Anmerk. c), da kaltes Wasser (bey dem 50ten Grad Far.) die Hälfte seines Gewichts chrystallisirte Zuckersäure auflösen soll; allein es ist zu bemerken, daß dort von einer Zuckersäure geredet wird, die man auf gewöhnliche Art aus Zucker

durch Salpetersäure producirt, diese ist wirklich im Wasser anfangs, so lange sie noch etwas Salpetersäure bey sich führt, weit auflösbarer, verliehrt aber diese Eigenschaft desto mehr, je öfter sie im Wasser aufgelöset und chrystallisirt, d. h. von Salpetersäure gereiniget wird. Die §. XXXVII. A, c in der etwas Salpetersäure haltenden Flüßigkeit zuletzt angeschossenen Chrystallen zeigten sich im Wasser ebenfalls sehr auflöslich: wahrscheinlich war das zur Eduction der Zuckersäure gebrauchte Sauerkleesalz ein künstliches, denn im Natürlichen ist mir der Gehalt der Salpetersäure noch nicht vorgekommen. Wegen der Disharmonie meiner Versuche mit der Leonhardischen Anzeige fieng ich an, die Reinheit meiner producirten Zuckersäure zu bezweifeln, ich wurde aber bald durch alle obwaltende und vermissete sich dahin beziehende Erscheinungen überzeugt, daß meine producirte Zuckersäure weder durch eine andre Säure noch durch irgend ein Alkali oder sonst etwas verunreiniget sey. Ob nun gleich der Chrystallisations-Punkt wässeriger Auflösungen der Zuckersäure in der mittleren athmosphärischen Temperatur gewöhnlich zwischen der spec. Schwere der Flüßigkeiten 1,04 und 1,05 enthalten ist, so habe ich die Mächtigkeits-Tabelle jedennoch bis auf die spec. Schwere 1,06 entworfen, weil ein sehr geringer Theil beygemischter mineralischer Säure eine größere Auflösbarkeit der Zuckersäure in Wasser bewerkstelligen kann: sollte jemanden eine wässerige Auflösung der reinen Zuckersäure vorkommen, die noch specifisch schwerer als 1,06 wäre, der kann beynahe den

sichern

sichern Schluß machen, daß etwas fremde Säure beygemischt ist: um den Zuckersäure-Gehalt dergleichen Flüßigkeiten beynahe genau zu bestimmen, kann man, in so ferne man nicht argwohnen darf, daß allzuviel fremde Säure beygemischt ist, sich der vorhin (B) erwähnten Mächtigkeits-Gleichung sehr füglich bedienen, denn da diese Gleichung für Flüßigkeiten, wenn sie reine Zuckersäure enthielten und doch die spec. Schwere 1,06 überstiegen, etwas zu wenig Gehalt angeben würde, so wird der Irrthum durch etwas beywohnende fremde Säure einigermaaßen und unter gewissen Umständen ganz aufgehoben, wie hier leicht durch die mathematische Analyse erwiesen werden kann.

D) Die reine Schwere der Zuckersäure-Chrystallen ist 1,507, hingegen die der scheinbar wasserfreyen Zuckersäure 1,915. Diese spec. Schwere ist durch unmittelbares Messen auf die Art gefunden, wie 5tes St. S. 97 u. f. gezeigt worden. Die reine Schwere ganz entwässerter Zuckersäure aber würde vorläufigen Berechnungen zu Folge 2,62 zu setzen seyn.

Neutrale Verbindungen zwischen Zuckersäure und alkalischen Erden.

§. XXXIX.

A) Zuckerselenit (Calx sacharata). 8310 Theile zuckersaurer Flüßigkeit, deren Mächtigkeit an Chrystallen 79,8 und an scheinbar wasserfreyer Säure 55,6 war (oder welche in 1000 Theilen nur 79,8 Theile chrystalli-

sirter Zuckersäure und 55,6 Theile scheinbar wasserfreyer Säure enthielt), wurden durch 608 Theile der luftsauren Kalch-Erde (4tes Stück §. III. A) vollkommen vermittelst angebrachter Wärme gesättigt. Das Saturatum bestund in einem weissen feinen Bodensatz, die überstehende wasserhelle Flüßigkeit zeigte nicht eine Spur von Salz-Gehalt, denn als die Mischung abgedunstet wurde, entstund kein Häutchen, das inspissatum, welches 861 Theile wog und eine sehr weisse lockere Erde darstellete, wurde mit Wasser ausgelauget, dieses Wasser verdunstet, ließ nichts zurück.

B) **Zuckersaure Magnesie** (Magnesia sacharata). 515 Theile der luftsauren Magnesie (4tes St. §. IV. A) wurden mit 6640 Theilen der vorhin erwähnten zuckersauren Flüßigkeit auf vorige Art gesättigt: es entstund eine große Menge weisser Bodensatz, die Mischung setzte beym Abdampfen ein Häutchen und mehreren Bodensatz ab; nach der Eintrocknung wog die weisse sehr lockere Materie 734 Theile; mit Wasser ausgelauget erhielt man eine Flüßigkeit, welche beym Abdunsten kein Häutchen, wohl aber eine geringe Menge feinen weissen Staub absetzte, und mit Kalchsalz eine sehr geringe Trübung zuwege brachte.

C) **Zuckersaure Schwererde, Zuckerschwerspath** (Terra ponderosa sacharata). 390 Theile der luftsauren Schwererde (4tes Stück §. V. A) wurden mit 2659 Theilen eben derselbigen zuckersauren Flüßigkeit unter den gewöhnlichen Handgriffen vollkommen gesättigt:

sättigt: obgleich hier abermals eine große Menge Bodensatz entstund, so war doch selbiger ein wenig mehr geneigt als voriger (B), sich in Wasser auflösen zu lassen: die ganze Mischung abgedunstet, gab 454 Theile eines feinen lockern weissen Pulvers, welches sich von den vorher erwähnten neutralen Verbindungen durch eine größere specifische Schwere auszeichnete.

D) Zucker-Thonsalz, Zucker-Alaun (Terra aluminis sacharata). 232 Theile der luftsauren Thon-Erde (4tes Stück §. VI. A) wurden vermittelst angebrachter Wärme mit mehr erwähnter zuckersauren Flüssigkeit vermischt, bis eine klare Auflösung zu stande kam; hiezu wurden 4660 Theile saurer Flüßigkeit verbraucht. Anfangs entstund ein ziemliches Aufbrausen, dieses aber ließ alsbald nach, so daß sich zuletzt die in der Flüßigkeit schwimmenden erdigen Theile fast ohne Geräusch auflöseten. Die Flüßigkeit hatte einen Alaungeschmack, verdickte sich zwar durch Abdampfen, ließ sich aber schwer eintrocknen und zog die Feuchtigkeit der Luft ziemlich stark an. Durch Zumischung mehrerer luftsaurer Thon-Erde entstand ein abermaliges Brausen und erdiger Bodensatz.

Der (A und auch B) gemeldete Umstand, daß aus dem Zuckerselenit durch Auslaugen nichts Salinisches educirt werden konnte, ist ein deutlicher Beweis, daß die Zuckersäure, die aus dem Sauerkleesalz educirt worden (§. XXXVII.), rein gewesen und vorzüglich kein

Alkali bey sich geführt, denn sonst würde durch das Auslaugen etwas Mittelsalz zu erhalten gewesen seyn.

Neutrale Salze aus Zuckersäure und alkalischen Salzen.

§. XL.

A) **Vegetabilisches Zuckersalz**, Zucker-Weinstein, zuckersaures vegetabilisches Alkali (alcali vegetabile sacharatum). 9600 Theile der §. XXXIX. überall erwähnten zuckersauren Flüßigkeit wurden auf die Art mit luftsaurem vegetabilischen Alkali unter gehörigen Handgriffen gesättigt, daß man die Säure zu dem Alkali mischte; das saturatum schoß durch Abdunsten zu schönen im Wasser leicht auflösbaren Chrystallen an; die ganze Mischung so inspissirt, daß sie das ganze Chrystallisations-Wasser verlohren zu haben schien, wog 1180 Theile. Wurde von diesem Salze etwas in Wasser aufgelöset und mit der zuckersauren Flüßigkeit vermischt, so entstund alsbald ein Niederschlag, welcher dem Sauerkleesalz vollkommen gleich war.

B) **Mineralisches Zuckersalz**, Zuckersoda, zuckersaures mineralisches Alkali, zuckersaure Soda (alcali minerale sacharatum, soda sacharata). 8100 Theile der zuckersauren Flüßigkeit wurden mit 1720 Theilen chrystallisirten luftsauren mineralischen Alkali auf vorige Art gesättigt. Schon während der Arbeit, die doch vermittelst angebrachter Wärme beendiget wurde, entstund eine große Menge weisser-Bodensatz, die klare

Flüßigkeit

Flüßigkeit setzte durch Abdunsten mehr dergleichen ab, und nachdem alles völlig eingetrocknet war, wurden 880 Theile weisses im Wasser schwer auflösbares Salz gewonnen.

C) Zuckersalmiak (alcali volatile sacharatum, Sal ammoniacum sacharatum). 6660 Theile der zuckersauren Flüßigkeit wurden auf vorerwähnte Art mit trockenem luftsauren flüchtigen Alkali gesättiget; so lange die Mischung noch warm war, blieb sie vollkommen flüßig, nach der Erkaltnng aber entstunden sehr schöne Chrystallen, die sich durch Erwärmung wieder auflöseten. Die ganze Mischung wurde gelinde bis zur vollkommen scheinenden Wasserfreyheit abgedunstet und hierdurch 540 Theile eines weissen den Salmiakgeschmack habenden im Wasser nicht ganz leicht auflösbaren Salzes erhalten.

Die Massen dreyer alkalischer Erden, nehmlich der Kalcherde, Schwererde und Magnesie und alkalischer Salze stehen als determinirte Elemente unter einander, in Hinsicht auf das determinirende Element Zuckersäure, in eben dem quantitativen Verhältniß als in Hinsicht auf andre Säuren, die bisher als determinirende Elemente betrachtet worden.

§. XLI.

A) Erfahrung 1. Wenn Kalchsalz, Kalchsalpeter, Gips oder Kalch-Essig in Wasser aufgelöset ist und

man mischet eine wässerige Auflösung der §. XL. erwähnten zuckersauren Mittelsalze hinzu, so entstehet alsbald der Zuckerselenit (§. XXXIX. A) und die sich aufhellende Flüßigkeit enthält ein Mittelsalz, worinnen das Alkali mit der Säure die Neutralität behauptet, welche vorher die Kalch-Erde neutralisirt hatte.

Erfahr. 2. Statt der kalcherdigen Mittelsalze nehme man schwererdige, es wird eben dieselbe Erscheinung erfolgen, nur mit dem Unterschiede, daß der weisse Niederschlag nicht Zuckerselenit, sondern zuckersaure Schwererde ist (§. XXXIX. C). Wenn aber hier die Auflösungen mit allzuvielem Wasser verdünnet sind, so entstehet kein Niederschlag.

Erfahr. 3. Auch die bittersalzerdigen Mittelsalze, z. B. Magnesien-Essigsalz, bringen eben diese Erscheinung mit den erwähnten zuckersauren Mittelsalzen hervor, der entstandene weisse Niederschlag ist zuckersaure Magnesie und in den durch die Zerlegung entstandenen neuen neutralen Verbindungen herrschet strenge Neutralität.

B) Derohalben stehen nicht nur die Massen der Kalch-Erde, Schwererde und Magnesie, sondern auch die der alkalischen Salze, wenn sie mit gleich großer Menge Masse der Zuckersäure die Neutralität behaupten, in eben dem quantitativen Verhältniß unter einander, als das ist, was man bey bisher betrachteten

Säuren wahrgenommen hat. (4tes Stück §. XXI. Lehrs. und Zusätze.)

C) Ueberdem lehret dieses auch der Calcul, denn wenn man aus den §. XXXIX. gemachten Angaben die Massen alkalischer Erden berechnet, welche mit 1000 Theilen das Chrystallisations-Wasser verlohren habender Zuckersäure die Neutralität behaupten, so findet man für die Schwererde 2052,8, für die Kalch-Erde 735,2 und für die Bittersalz-Erde 569. Die Masse der aufgelöset wordenden Thon-Erde ist 485,3: diese Zahlen aber stehen gegen einander bis auf verhältnißmäßig sehr unbedeutende Brüche in einerley Verhältniß mit den Gliedern der Reyhen, die 4tes Stück Seite 101 zu finden sind.

D) Folglich läßt sich nunmehr auch durch den Calcul vermittelst der im 4ten Stück Seite 101 u. f. angezeigten Reyhen beweisen, daß 1000 Theile verwitterte Chrystallen der Zuckersäure mit 1483 Theilen Masse des vegetabilischen, 1124,5 Theilen mineralischen und 589,2 Theilen flüchtigen Alkali die Neutralität behaupten.

Die §. XXXIX. erhaltenen neutralen Verbindungen führen auch, wenn sie noch so wasserfrey zu seyn scheinen, jedennoch mehr oder weniger Wasser bey sich: die §. XL. hingegen beweisen, daß auch die verwitterte oder wasserfrey scheinende Zuckersäure noch eine beträchtliche Portion Wasser bey sich führe.

§. XLII.

Wenn man nach den §. XXXIX. gemachten Angaben, wie nicht weniger vermittelst der in bisherigen Massen-Reyhen zu findenden Verhältnisse die Massen der Alkalien und der scheinbar wasserfreyen Zuckersäure berechnet, welche in den angestellten Versuchen (4tes Stück) mit einander in Neutralität (obgleich bey der Thon-Erde die Neutralität überall nur relativ ist (4tes Stück S. 67 Anmerk. *)) getreten sind, so findet man für die entstandene Mittelsalzmasse

Zuckerselenit	339,7	+	462	=	801,7
zuckersaure Magnesie	210	+	369	=	579
zuckersaure Schwererde	303,4	+	147,8	=	451,2
zuckersaure Thon-Erde	125,7	+	259	=	384,7
vegetabilisches Zuckersalz	791,6	+	533,8	=	1325,4
mineralisches Zuckersalz	506,5	+	450,4	=	956,9
Zuckersalmiak	218,2	+	370,3	=	588,5

Vergleichet man diese neutralen Massen mit denen, die man in den Versuchen erhalten, nehmlich mit den Zahlen

len 848, 734 und 454 §. XXXIX. und 1180, 880 und 540 §. XL. so ergiebt sich, daß der Zuckerselenit noch über 5, die zuckersaure Magnesie über 21, die zuckersaure Schwererde etwas über ½ Procent Wasser bey sich führen, welches weder in dem Alkali noch in der scheinbar wasserfreyen Säure zu suchen ist; daß aber die Salze §. XL. auch eine Portion Wasser durch das Eintrocknen verliehren, welche in den verwitterten Chrystallen der Zuckersäure, folglich in der ganz wasserfrey scheinenden Zuckersäure noch enthalten ist, dieses Wasser beträgt 27 Procent der verwitterten Chrystallen.

Mächtigkeits-Gleichungen und Mächtigkeits-Tabellen für wässerige Auflösungen des Zucker-Alaunes und der §. XL. erwähnten Mittelsalze.

§. XLIII.

A) Die Mächtigkeits-Gleichungen so wie auch die daraus entworfenen sehr kurz zu fassenden Mächtigkeits-Tabellen können sich hier nur auf den Zustand der Salze beziehen, wenn sie so wenig Wasser von der Zuckersäure an sich behalten als das vegetabilische Zuckersalz, denn um zu bestimmen, ob letzteres ganz wasserfrey sey, müssen wir vorher mehrere Erkenntniß-Quellen aufsuchen. Die ihr Wasser verlohren habende Zuckersäure des erwähnten Mittelsalzes ist demnach für jetzt die Norm, um die Masse der übrigen Mittelsalze vorläufig zu bestimmen und auf eine dermaßen bestimmte Mittelsalz-

Masse

Masse beziehen sich jetzt Gleichungen und Tabellen. Findet sich ins künftige ein Weg, das noch rückständige Wasser zu bestimmen, so wird solches in einer besondern Tabelle bestimmt werden, wo zugleich das Chrystallisations-Wasser mehrerer Salze zu finden seyn wird.

B) Aus §. XLII. ergiebt sich, daß das vegetabilische Zuckersalz während des Trocknens so viel Wasser fahren lassen, daß selbst die scheinbar wasserfreye Zuckersäure noch 27 Procent bey sich führen muß *): ziehet man nun von 450,4 und 370,3 als den scheinbar trockenen Zuckersäure-Mengen, die dem durch Versuche entstandenen mineralischen Zuckersalz und Zuckersalmiak zugehören, 27 Procent ab, so erhält man 328,8 und 270,3, diese zu den alkalischen Massen 506,5 und 218,2 addirt, giebt 835,3 und 488,5 als wasserfreye mittelsalzige Massen an; da nun die durch die Versuche §. XL. erhaltene Massen 880 und 540 sind, so führte das wasserfrey scheinende mineralische Zuckersalz $\frac{880 - 835,3}{880} = \frac{44,7}{880}$

*) Anmerk. Hieraus folgt auch, daß die Neutralitäts-Verhältnisse nunmehr Abänderungen leiden, und dennoch, wie jeder leicht berechnen kann, 1000 Theile wasserfreye Zuckersäure mit 607,1 flüchtigem Alkali, 1540,4 mineralischem, 2031,5 vegetabilischem Alkali, 2812 Schwer-Erde, 1007 Kalch-Erde; 779,4 Magnesie die absolute mit 665 Theilen Thon-Erde aber die relative Neutralität behaupten.

$\frac{44,7}{880} = 0,05$ oder 5 Procent, der wasserfrey scheinende Zuckersalmiak aber $\frac{540 - 488,5}{540} = \frac{51,5}{540} = 0,095$ oder $9\frac{1}{2}$ Procent Wasser bey sich; diese Wassermenge ist in nachstehenden Mächtigkeits-Verhältnissen abgezogen worden.

C) Mächtigkeits-Verhältnisse.

Tausend Theile wässeriger Auflösung des	Specifische Schwere der Flüßigkeit	wasserfreye Salzmasse
Zucker-Alaunes	1,28	293,0
— — — —	1,048	60,4
vegetabilischen Zuckersalzes	1,217	266,2
— — — —	1,078	106,8
mineralischen Zuckersalzes	1,062	76,8
Zuckersalmiaks	1,026	54,3

D) Aus diesen Angaben erhält man nach der §. X. gegebenen Anleitung folgende Mächtigkeits-Gleichungen:

a) für den Zucker-Alaun $x = \frac{1,343\,(m - 1,0009)\,A}{m}$ und $x = \frac{1,319\,(m - 1)\,A}{m}$, letztere geltet von $m = 1$ bis $m = 1,048$ und erstere von $m = 1,048$ an aufwärts.

b) für das vegetabilische Zuckersalz $x = \frac{1,556\,(m - 1,004)\,A}{m}$ und $x = \frac{1,476\,(m - 1)\,A}{m}$, erstere

geltet

geltet von m = 1,078 an aufwärts, letztere von diesem Punkte an abwärts bis m = 1.

c) für das mineralische Zuckersalz $x = \frac{1,3155 (m - 1) A}{m}$.

d) für den Zuckersalmiak $x = \frac{2,143 (m - 1) A}{m}$.

E) Mächtigkeits-Tabellen.

Specifische Schwere der Flüßigkeit	Theile wasserfreyer Salzmasse in tausend Theilen wässeriger Auflösung des			
	Zucker-Alaunes.	vegetabilischen Zuckersalzes	mineralischen Zuckersalzes	Zucker-Salmiaks
1,00	0,0	0,0	0,0	0,0
1,01	13,0	14,6	13,0	21,2
1,02	25,8	29,0	25,8	42,0
1,03	38,3	43,0	38,3	62,4
1,04	50,7	56,8	50,6	—
1,05	62,9	70,3	62,7	—
1,06	76,0	83,5	74,5	—
1,07	87,9	96,6	86,0	—
1,08	99,5	109,3	—	—
1,09	110,9	122,8	—	—
1,10	122,1	135,8	—	—
1,12	144,7	161,2	—	—
1,14	165,0	185,6	—	—
1,16	185,1	209,3	—	—
1,18	204,8	232,1	—	—
1,20	223,5	254,2	—	—
1,22	241,7	275,5	—	—
1,24	259,5	296,2	—	—
1,26	276,5	—	—	—
1,28	293,0	—	—	—
1,30	309,9	—	—	—

Anmer-

Anmerkung. Keine einzige der §. XXXIX. angezeigten neutralen Verbindungen ist zur Eduction der reinen Zuckersäure geschickt, wenn man den Zuckerschwerspath ausnimmt: da nun letzterer ein weit kostbareres Product ist, als die zuckersaure Bley-Erde §. XXXVII. welche zur Eduction der Zuckersäure am geschicktesten ist, so habe ich nicht nöthig gefunden, Zerlegungs-Tabellen anzufertigen, die sich auf Zerlegung der in vorstehenden Mächtigkeits-Tabellen angezeigten neutralen Salze mit andern erdigen Mittelsalzen beziehen. Bey vorkommenden Fällen kann sich der Leser die Zerlegungs-Verhältnisse aus den Angaben leicht selbst berechnen.

Fettsäure.

§. XLIV—LIII.

Darstellung reiner Fettsäure.

§. XLIV.

A) Einige Pfund wässeriger Auflösung des luftleeren vegetabilischen Alkali, deren Mächtigkeit 50 Procent war (5tes Stück Seite 18), wurde, so wie die Angaben (5tes St. Seite 38 und 47) erfordern, mit Rinder-Fett zu Seife gekocht, aber nicht zu Soda-Seife umgeändert (5tes St. S. 41). Hierauf wurde etwan viermal so viel Wasser hinzugemischt, als die Masse der entstandenen Seife betrug, und die Mischung zum Sieden

den gebracht: während des Siedens wurde nach und nach so viel gepülverter gemeiner Alaun zugeschüttet, bis sich keine weisse dicke schmierige Materie aus der Flüßigkeit absonderte und leztere nichts seifenartiges mehr enthielt, sondern einer reinen Salzlauge glich; leztere, die vollkommen durchsichtig war und in das Bräunliche spielte, wurde von der weissen Materie, die sich wie ein Teig ballen ließ, durch ein Sieb abgesondert, durch Löschpapier filtrirt und eingesotten: hierdurch entstund ein an der Luft trocken bleibendes weisses, etwas in das Bräunliche spielendes Salz *).

B) Das erhaltene Salz wurde bis auf einen geringen Theil (von etwa $1\frac{1}{2}$ Loth) in eine tubulirte Retorte geschüttet, und $\frac{1}{4}$ seines Gewichtes starkes Vitriolöl (welches man mit etwa $\frac{3}{8}$ Wasser vermischte) durch den Tubulus der Retorte darauf gegossen, und übrigens mit der Destillation so verfahren, wie §. I. B gezeigt worden. Es gieng eine helle strohfarbene, etwas rauchende, scharf, nicht ganz angenehm sauer riechende und sehr saure Flüßigkeit in die Vorlage über.

C) Die erlangte saure Flüßigkeit wurde über dem (B) rückständig gelassenen geringen Antheil Mittelsalz noch.

*) Anmerk. Die bräunliche oder braune Farbe kann man ganz zum Verschwinden bringen, wenn man das erhaltene Salz mit höchstrectificirtem Weinstein digerirt; man muß sich aber dabey gefallen lassen, daß das fettsaure Mittelsalz einen, obgleich sehr kleinen, Abgang leidet.

nochmals destillirt oder rectificirt und hierdurch eine wasserhelle Flüßigkeit gewonnen, die in ihren übrigen Eigenschaften unverändert war und eine specifische Schwere von 1,089 zeigte.

D) Die Theorie dieser bekannten Verfahrungsart, reine Fettsäure darzustellen, die wir Herrn Bergrath von Crell zu verdanken haben, ist kürzlich folgende: die Vitriolsäure des gemeinen Alaunes trennet sich in dem quantitativen Verhältnisse von der Thonerde, um sich an das Alkali der Seife zu begeben, daß ein neutraler Alaun entstehet, wenn aber die Vitriolsäure sich mit dem Alkali der Seife verbindet, so wird das Fett frey; letzteres hat sich während seiner Verbindung mit Alkali zu Seife zum Theil aus der Mischung gesetzt, und einen Theil Säure fahren lassen, welcher mit einem Theil Alkali das fettsaure Mittelsalz bildet, das, so lange die Seife nicht zerlegt wird, von der entstandenen Seife nicht getrennet werden kann. Wird aber die Seife durch die Vitriolsäure des gemeinen Alaunes zerlegt, so sondert sich dieses fettsaure Mittelsalz nebst dem entstandenen vitriolisirten Weinstein von dem Fette ab: letzteres ist durch den Verlust eines Theiles seiner Säure zwar schmelzbarer und flüßiger worden, als es in seinem natürlichen Zustande war, allein während seiner Absonderung von dem entstandenen vitriolisirten Weinstein und fettsauren Mittelsalz vermischt es sich sehr genau mit dem ebenfalls während der Arbeit educirten neutralen (im Wasser fast ganz unauflösbaren) Alaun und stellet hierdurch einen fetten, nach Abkühlung der Mi-

schung sehr harte werdenden Teig dar; der dem geraspelten Talch ziemlich ähnlich sieht. Die Eduction der Fettsäure aus dem mit vitriolisirtem Weinstein vermischten fettsauren Mittelsalze bedarf, so wie die Rectification (welche letztere, um alle Spur der Vitriolsäure zu entfernen, angestellet wurde) keiner weitern Erklärung.

Vermischung der concentrirten Fettsäure mit Wasser.

§. XLV.

A) 1089 Theile der §. XLIV. gewonnenen fettsauren Flüßigkeit, deren spec. Schwere 1,089 war, mit 1000 Theilen Wasser vermischt, gewährte keine sonderliche Erhöhung der Temperatur, die Mischung zeigte eine spec. Schwere von 1,048.

B) Voriger Mischung noch 1000 Theile Wasser beygemischt, entstund eine Flüßigkeit, deren spec. Schwere 1,035 war.

C) Der größte Theil der §. XLIV. gewonnenen fettsauren Flüßigkeit wurde verhältnißmäßig mit so viel Wasser vermischt, daß die Mischung der (B) erwähnten an Mächtigkeit vollkommen gleich war.

Neutrale Salze aus Fettsäure und alkalischen Erden.

§. XLVI.

A) Kalcherdiges Fettsalz, (fettsaure Kalch-Erde, thierisches Kalchsalz, Terra calcis sebata). 5175 Theile

Theile der §. XLV. B erwähnten fettsauren Flüßigkeit wurden unter den gehörigen Handgriffen mit der luftsauren Kalch-Erde (4tes St. §. III. A) gesättiget und hiezu 423 Theile verbraucht; die Flüßigkeit chrystallisirte, nachdem sie bis zur Saftdicke abgedunstet war: dieses Salz ist in Weingeist auflösbar; wenn man die zur Saftdicke abgerauchte und bereits chrystallisirte Auflösung mit Weingeist mischt, so erlangt man eine klare Auflösung *).

B) Bittererdiges Fettsalz, thierisches Bittererdensalz, thierisches Bittersalz (Magnesia sebata). 5175 Theile voriger sauren Flüßigkeit wurden mit 448 Theilen der luftsauren Magnesie (4tes St. §. IV. A) auf ähnliche Art vollkommen gesättiget. Die entstandene wasserhelle neutrale Flüßigkeit schoß auf keine Weise zu Chrystallen an; auf der Sand-Capelle abgedunstet, lieferte sie zwar ein trockenes festes Salz, welches sich schwer von dem Gefäße trennen ließ und einem harten Gummi ähnlich war, es zog aber bald die Feuchtigkeit

*) Sehr ungerne widerspreche ich hier der neuesten Ausgabe des Macquerschen chym. Wörterbuches, 2ter Theil S. 475, wo die Unauflöslichkeit dieses Mittelsalzes in Weingeist behauptet wird. Ich habe die Fettsäure, so wie auch dieses Mittelsalz, mehr als einmal mit allem Fleiß gemacht, höchst rein dargestellet und mich ganz besonders bemühet, empyrisch gewiß zu werden, daß die gebrauchte Fettsäure auch nicht eine Spur irgend einer andern Säure bey sich führe.

der athmosphärischen Luft an sich und zerfloß; der Geschmack dieses Salzes hatte mit dem Magnesiensalze (salzsaurer Magnesie) viel ähnliches.

C) Schwererden-Fettsalz, thierisches Schwererdensalz (Terra ponderosa sebata). 5100 Theile vorerwähnter fettsaurer Flüßigkeit wurden mit 834 Theilen der luftsauren Schwererde (4tes St. §. V. A) vollkommen neutralisirt und eine wasserhelle Flüßigkeit erhalten, welche durch Abdunsten auf ähnliche Art, doch aber in weit kleinern Chrystallen, als das Schwererdensalz (salzsaure Schwererde) chrystallisirte, und einen ganz andern Geschmack zeigte; durch völliges Eintrocknen auf dem Sandbade wurden 895 Theile weisses leicht und ganz wasserauflösbares Pulver gewonnen; dieses Salz zog die Feuchtigkeit der Luft nicht an sich.

D) Thonerdiges Fettsalz, fettsaurer Alaun (Terra aluminis sebata). 120 Theile der concentrirten fettsauren Flüßigkeit (§. XLIV. C) löseten 22 Theile der luftsauren Thonerde (4tes St. §. VI. A) sehr leicht auf, es entstund eine sehr auffallende Erhöhung der Temperatur nebst mäßigem Aufbrausen, die Auflösung war etwas trübe, bey Zumischung mehrerer Thon-Erde war das Aufbrausen weit geringer, und die Mischung wurde immer dicker und trüber, blieb es auch in der Vermischung mit Wasser und setzte nach und nach einen gallertigen Niederschlag ab. Durch angebrachte Hitze ließen sich außer jenen 22 Theilen etwan noch 18 Theile Thon-Erde zumischen, bis alle Spur des Aufbrausens

verschwand,

verschwand, hiebey verlohr aber die Mischung sehr vieles von dem starken alaunartigen Geschmack, welchen sie Anfangs besaß; sie ließ sich zwar eintrocknen, zog aber die Feuchtigkeit der Luft an sich und gab eine schmierige Masse, die in Mischung mit Wasser eine trübe, etwas herb, nicht so zusammenziehend wie die salzsaure Thon-Erde oder Thonsalz schmeckende Flüßigkeit darstellete.

Neutrale Salze aus Fettsäure und alkalischen Salzen.

§. XLVII.

A) **Vegetabilisches Fettsalz, Fett-Weinstein, thierischer Weinstein** (alcali vegetabile sebatum). 5175 Theile der in vorigem Paragraph angezeigten fettsauren Flüßigkeit wurden mit reinem luftsauren vegetabilischen Alkali gesättiget. Die entstandene wasserhelle Flüßigkeit chrystallisirte durch Abdunsten in sehr kleinen Chrystallen *). Durch Eintrocknen auf dem Sandbade (welches so weit getrieben wurde, bis das Salz gelblich zu werden anfangen wollte) wurden 690 Theile weisses, im Wasser leicht auflösbares Salz gewonnen, welches nicht mehr in Chrystallenform war und die Feuchtigkeit der athmosphärischen Luft anzuziehen sich etwas geneigt zeigte. Dies Salz war in vieler Hinsicht ~~brandiger~~, von

*) Anmerk. Die Chrystallen dieses Salzes haben fast einerley Figur mit denen des Sylvischen Digestivsalzes, sie sind aber weit kleiner.

dem Sylvischen Digestivsalz ganz verschieden; bey starker Calcination desselben entsteht während des Braunwerdens ein Geruch.

B) Mineralisches Fettsalz, fettsaure Soda, fettsaures mineralisches Alkali (alcali minerale sebatum). 5075 Theile der fettsauren Flüßigkeit wurden mit 1215 Theilen chrystallisirtem reinen luftsauren mineralischen Alkali vollkommen gesättigt. Die Flüßigkeit chrystallisirte durch Abdunsten und Erkalten: in Betref des Geschmacks hatte dieses Salz viel ähnliches mit dem mineralischen Essigsalz, dessen §. III. B Erwähnung geschehen. Die Chrystallisation aber war in sehr kleinen cubischen Chrystallen, welche so stark als möglich getrocknet 560 Theile weisses, sich trocken haltendes Salzpulver lieferten.

C) Thierischer Salmiak (Sal ammoniacum sebatum, alcali volatile sebatum) 5175 Theile vorhin erwähnter fettsaurer Flüßigkeit wurden mit trockenem luftsauren flüchtigem Alkali gesättigt. Die Flüßigkeit ließ sich durch Abdunsten und Erkalten chrystallisiren; den Geschmack betreffend, hatte es viel ähnliches mit dem gemeinen Salmiak, es lässet sich auch, ohne zerlegt zu werden, sublimiren. Durch Eintrocknen wurden 445 Theile weisses Salz erhalten.

Die

Die Massen der alkalischen Salze und Erden, welche mit gleichgroßer Menge fettsauren Stoffes die Neutralität behaupten, haben unter einander eben dasselbe Verhältniß, als bisher überall obgewaltet.

§. XLVIII.

A) Erfahrung. Die Salze §. XLVI. A und C werden auf dem nassen Wege durch vitriolisirten Weinstein, Glaubersalz und vitriolischen Salmiak so zerlegt, daß einerseits Gips und Schwerspath, andrerseits aber die neutralen Salze §. XLVII. entstehen.

B) Wenn man aus den §. XLVI. gemachten Angaben die Mengen der drey ersten luftleerer alkalischen Erden berechnet, welche auf gleichgroße Menge der daselbst erwähnten fettsauren Flüßigkeit zur Sättigung erfordert werden, so findet man, daß sie, unbedeutende Brüche abgerechnet, mit den Gliedern der Reyhen (4tes Stück Seite 101), durch welche eben diese Erden bezeichnet werden, in gleichem Verhältniß unter einander stehen.

C) Dahero behaupten nicht nur die drey ersten *) alkalischen Erden, sondern auch die alkalischen Salze

 während

*) Anmerk. Was die Thon-Erde betrift, so scheinen hier zwey Fälle einzutreten, der eine stellet ein relativ neutrales Salz dar, welches entstehen würde, wenn sich gemeiner Alaun mit irgend einem fettsauren Mittelsalze (nur das fettsaure Thonsalz selbst ausgenommen) durch die doppelte Verwandtschaft zerlegte; der andre Fall

während ihrer Neutralisirung mit der Fettsäure eben das Verhältniß unter einander, was sie während der Neutralisirung mit andern bisher betrachteten Säuren behaupten. (4tes Stück §. XXI. Lehrs. und Zusätze.)

Vorläufige Bestimmung der Neutralitäts-Verhältnisse der Salze §. XLVI. und XLVII. und der Mächtigkeit der §. XLV. erwähnten fettsauren Flüßigkeiten.

§. XLIX.

A) In 448 Theilen §. XLVI. B verbrauchter Magnesie sind (nach §. IV. A des 4ten St.) $\frac{448 \cdot 408}{1000} = 182{,}8$ Theile alkalischerdige Masse; da nun das Massen-Verhältniß zwischen Magnesie und vegetabilischem Alkali, wenn beyde mit einerley Säure, z. B. Vitriolsäure, in Neutralität treten, 6146 : 16046 ist (4tes St. S. 101) und hier dasselbe Verhältniß obwaltet (§. XLVIII.), so ist $\frac{16046 \cdot 182{,}8}{6146} = 477{,}2$ und es gehören auf 5175 Theile §. XLVI. B und XLVII. A im Spiele gewesene fettsaure Flüßigkeit 477,2 Theile luftleere Masse des vegetabilischen Alkali; da nun 690 Theile fast ganz wasserfreyes Mittelsalz gewonnen worden, so ist 690,0 − 477,2 = 212,8.

B) Wenn

Fall stellet absolute Neutralität dar; die Entstehung desselben könnte hier nur vermittelst der doppelten Verwandtschaft durch den neutralen Alaun erfolgen.

B) Wenn man die übrigen Neutralitäts-Verhältnisse theils nach den §. XLVI. gemachten Anzeigen, theils nach dem §. XLVIII. erwiesenen Satze berechnet, so ergiebt sich, daß 1000 Theile (vermittelst des Versuchs §. XLVII. A) in trockenen Zustand versetzte fettsaure Masse mit 859,0 Theilen Magnesie, 1108,6 Theilen Kalcherde, 3105,6 Theilen Schwererde, 2242,5 Theilen vegetabilischen Alkali, 1701,2 Theilen mineralischen und 889 Theilen flüchtigen Alkali die Neutralität behaupten.

C) Da in 5175 Theilen zur Sättigung verbrauchter fettsauren Flüßigkeit 212,8 Theile trockene Fettsäure sind (B), so sind in 1000 Theilen derselben 41,1 Theile trockener Fettsäure, eine solche Flüßigkeit ist 1,035 spec. schwer (§. XLV. C), in 3089 Theilen einer solchen Flüssigkeit würden sich 127 Theile trockene Fettsäure aufhalten, allein diese müssen auch in 2089 Theilen der Flüssigkeit, die 1,048 und in 1089 Theilen der Flüßigkeit, die 1,089 spec. schwer ist, zu finden seyn (§. XLV. A und B). In 1000 Theilen der erst erwähnten würden demnach 60,8 und in 1000 Theilen der letzterwähnten 116,6 Theile trockene Fettsäure seyn.

Gleichungen und Tabelle für die Mächtigkeit reiner, bloß wässeriger fettsaurer Flüßigkeiten.

§. L.

A) Wenn man aus den §. XLV. und XLIX. C gemeldeten Mächtigkeiten nach Aufgabe §. X. und XVIII. D die Mächtigkeits-Gleichungen für wässerige

Auflösungen reiner Fettsäure berechnet, so findet man

$x = \frac{1,543(m - 1,0067)A}{m}$, welche Gleichung, wenn m entweder so groß oder etwas größer als 1,089, aber nicht kleiner als 1,048 ist, gelte.

$x = \frac{1,63(m - 1,0089)A}{m}$, diese geltet von m = 1,048 bis m = 1,035 und

$x = \frac{1,2154(m - 1)A}{m}$, welche von m = 1,035 bis m = 1,000 geltet.

B) Aus diesen Gleichungen ist folgende Mächtigkeits-Tabelle bis auf die spec. Schwere 1,12 berechnet.

Tausend Theile reine bloß wässerige Fettsäure		Tausend Theile reine bloß wässerige Fettsäure	
in der specif. Schwere	enthalten wasserfreye saure Masse	in der specif. Schwere	enthalten wasserfreye saure Masse
1,00	0,0	1,06	77,6
1,01	12,1	1,07	91,3
1,02	23,8	1,08	104,7
1,03	35,4	1,09	117,9
1,04	48,7	1,10	130,9
1,05	63,6	1,11	143,6

Bemerkung 1. Da die Fettsäure die Eigenschaft hat, durch Feuermaterie fast leichter als die übrigen verbrennlichen Säuren zerlegt zu werden, wie das leichte

leichte Braunwerden, der mit etwas starkem Feuer getrockneten fettsauren Mittelsalze, mit einem feuerfesten alkalischen Grundtheile beweiset, so ist es auch schwer, eine reine fettsaure Flüßigkeit zu erlangen, deren Mächtigkeit höher als 143,6 und zugleich von aller Farbe frey wäre, weil die zur Entbindung nöthige vitriolsaure Flüßigkeit sehr mächtig seyn müßte, da denn die in letzterer noch befindliche große Menge Feuermaterie oder Wärmestoff zur Zerlegung der educirt werdenden Fettsäure beytragen würde: ich habe daher diese Mächtigkeits-Tabelle nur bis auf die spec. Schwere 1,11 berechnet. Will man die Mächtigkeit einer fettsauren Flüßigkeit, wenn solche vorhanden wäre, berechnen, die spec. schwerer als 1,11 ist, so diluire man eine bestimmte Menge derselben mit einer bestimmten beliebigen so großen Menge Wasser, daß die spec. Schwere der Mischung geringer ist als die in den Tabellen angezeigte höchste, so kann man die Mächtigkeit derselben genau bestimmen, z. B. die spec. Schwere einer höchst concentrirten fettsauren Flüßigkeit wäre 1,13 und diese mit gleichem Gewicht Wasser vermenget, gäbe eine Flüssigkeit, deren spec. Schwere 1,068 wäre, so ist die Mächtigkeit der letztern nach der Tabelle 88,6, diese Zahl mit 1000 multiplicirt und durch die Hälfte von 1000, d. h. durch 500 dividirt, würde 177,2 für die gesuchte Mächtigkeit der erwähnten Flüßigkeit angeben. Eben so kann man auch bey wässe-

rigen concentrirten Flüßigkeiten anderer Art verfahren, besonders wenn man keine so große Menge derselben vorräthig hat, als erfordert wird, ihre spec. Schwere genau zu bestimmen; man verdünne selbige mit Wasser, und bestimme die Mächtigkeit der Mischung aus ihrer spec. Schwere nach den Mächtigkeits-Tabellen.

Bemerk. 2. Die reine Schwere der Fettsäure und der aus ihr entstehenden neutralen Salze kann erst künftig bestimmt werden; so viel aber läßt sich aus der Vergleichung vorstehender Mächtigkeits-Tabelle mit den Tabellen 4tes St. S. 46 wahrscheinlich ersehen, daß sie größer als die reine Schwere der Salzsäure und geringer als die der Vitriolsäure ist *).

Gleichungen und Tabellen für die Mächtigkeit wässeriger Auflösungen der aus Fettsäure und Alkalien entstandenen Mittelsalze.

§. LI.

A) Da sich aus §. XLIX. der wasserfreye Salz-Gehalt der §. XLVI. und XLVII. erwähnten mittelsalzigen Flüßigkeiten, auch wenn solche abgedunstet worden, genau

*) Anmerk. Nicht ganz mit Gewißheit; denn die Mächtigkeits-Tabellen des folgenden Paragraphen stellen in dieser Hinsicht eine etwas in die Augen fallende Anomalie mit den bisherigen Mächtigkeits-Tabellen dar.

nau bestimmen lässet, so wurden wässerige Auflösungen der erwähnten neutralen Salze von verschiedenen Mächtigkeiten angefertiget, die in folgender Tabelle enthalten sind.

Tausend Theile wässeriger Auflösung		
Nahmen des in Wasser aufgelöseten Salzes	Specif. Schwere der Flüßigkeit	Theile Salzmasse in der Flüßigkeit
Schwererden-Fettsalz	1,292	268,3
— — —	1,17	150,2
Kalcherden-Fettsalz	1,320	282,6
— — —	1,162	160,3
— — —	1,079	83,1
Magnesien-Fettsalz	1,287	267,0
— — —	1,068	73,0
vegetabilisches Fettsalz	1,200	276,8
— — —	1,085	126,6
mineralisches Fettsalz	1,218	284,0
— — —	1,071	107,7
thierischer Salmiak	1,0566	143,4
— — —	1,031	78,0

Hieraus ergeben sich nach Aufgabe §. X. und XVIII. D folgende Mächtigkeits-Gleichungen:

1) für das Schwererden-Fettsalz $x = \frac{1,201(m - 1,0037)A}{m}$

und $x = \frac{1,172(m - 1)A}{m}$, letztere geltet für m = 1,0 bis m = 1,147, letztere von da aufwärts weiter.

2) für

2) für das Kalcherden-Fettsalz $x = \frac{1,182\,(m - 1,0044)\,A}{m}$

und $x = \frac{1,15\,(m - 1)\,A}{m}$, diese ist von $m = 1,0$ bis $m = 1,162$, jene aber von $m = 1,162$ bis über $m = 1,32$ gültig.

3) für das Magnesien-Fettsalz $x = \frac{1,214\,(m - 1,0038)\,A}{m}$

und $x = \frac{1,1465\,(m - 1)\,A}{m}$, die letztere geltet von $m = 1,0$ an bis $m = 1,068$, die erste hingegen von 1,068 an aufwärts.

4) für das vegetabilische Fettsalz $x = \frac{1,6937\,(m - 1,0039)\,A}{m}$

und $x = \frac{1,616\,(m - 1)\,A}{m}$, die erste Gleichung ist von $m = 1,085$ an aufwärts; letztere von eben da an abwärts gültig.

5) für das mineralische Fettsalz $x = \frac{1,58\,(m - 0,99746)\,A}{m}$

und $x = \frac{1,6245\,(m - 1)\,A}{m}$, letztere geltet von $m = 1,0$ bis $m = 1,071$ und erstere von $m = 1,071$ aufwärts fort.

6) für den thierischen Salmiak $x = \frac{2,675\,(m - 1)\,A}{m}$.

B) Aus

B) Aus diesen Gleichungen entstehen folgende Mächtigkeits-Tabellen.

No. 1.

Specifische Schwere der Flüßigkeit	Theile wasserfreye *) Salzmasse in 1000 Theilen wässeriger Auflösung des		
	Schwererden-Fettsalzes	Kalcherden-Fettsalzes	Magnesien-Fettsalzes
1,00	0,0	0,0	0,0
1,02	23,0	22,5	22,4
1,04	45,1	44,2	44,1
1,06	66,3	65,1	64,9
1,08	86,8	85,2	85,6
1,10	106,5	104,5	106,2
1,12	125,6	123,2	126,0
1,14	143,9	141,3	145,0
1,16	161,8	158,6	163,5
1,18	179,4	175,9	181,3
1,20	196,4	192,7	198,5
1,22	212,4	208,9	210,2
1,24	228,3	224,6	231,2
1,26	244,3	239,8	246,8
1,28	259,3	254,5	262,0
1,30	273,7	268,7	276,6
1,32	287,8	282,6	290,8
1,34	—	296,0	—

No. 2.

*) Anmerk. Hier ist die Säure des trockenen vegetabilischen Fettsalzes zur Norm angenommen, welches fast ganz entwässert ist, die übrigen Salze, das mineralische Fettsalz ausgenommen, sind zur Entwässerung nicht so geschickt.

No. 2.

Specifische Schwere der Flüßigkeit	Theile wasserfreyer Salzmasse in tausend Theilen wässeriger Auflösung des		
	vegetabilischen Fettsalzes	mineralischen Fettsalzes	thierischen, Salmiaks
1,00	0,0	0,0	0,0
1,01	16,0	16,1	26,5
1,02	31,7	31,8	52,5
1,03	47,0	47,2	77,9
1,04	62,1	62,5	103,0
1,05	76,9	77,3	127,3
1,06	91,5	92,0	151,4
1,07	105,7	106,2	
1,08	119,7	120,3	
1,09	133,4	131,9	
1,10	147,0	143,3	
1,12	175,6	172,8	—
1,14	202,2	197,5	—
1,16	227,9	221,4	—
1,18	252,7	244,5	—
1,20	276,8	266,7	—
1,22	300,0	288,2	—
1,24	322,5	—	—

Bemerkung 1. Wenn man die Mächtigkeiten der Flüßigkeiten fettsaurer Mittelsalze, die einerley spec. Schwere haben, mit einander vergleicht, und eben dieses bey den Mittelsalzen thut, die durch andre bisher betrachtete Säuren entstanden, so bemerkt man einen sehr in die Augen fallenden Unterschied.

schied. Die Flüßigkeiten, welche ein Mittelsalz enthalten, das zum einen Grundtheil die Kalch-Erde besitzt, sind sonst bey gleichgroßer specif. Schwere mächtiger, als wenn die Schwererde den einen Grundtheil ausmacht, eben so ist es sonst in Ansehung des mineralischen und vegetabilischen Alkali gewesen: bey den fettsauren Mittelsalzen findet das Gegentheil statt, indem die wässerigen Auflösungen des Kalchfettsalzes bey gleichgroßer spec. Schwere nicht so mächtig als die des Schwererden-Fettsalzes und unter gleicher Bedingung die des mineralischen Fettsalzes bis auf die specif. Schwere 1,08 etwas mächtiger als die des vegetabilischen Fettsalzes sind; ob nun zwar in Hinsicht der beyden letztern die Anomalie nicht zu auffallend ist, so ist sie es desto mehr in Hinsicht der beyden erstern. Die Ursache dieser Anomalie ist in dem verschieden Grade zu suchen, in welchem sich das Wasser, während daß es die Salze auflöset, verdichtet; dieser Grad ist, wie hier leicht (nur etwas weitläuftig) gezeigt werden könnte, bey dem Schwererden-Fettsalz sehr gering, bey dem Kalch- und Magnesien-Fettsalz aber ziemlich beträchtlich.

Bemerk. 2. Die Mittelsalze der zweyten Mächtigkeits-Tabelle, besonders der thierische Salmiak, steigen, wenn sie durch Abdunsten aus ihren wässerigen Auflösungen geschieden werden, an den Wänden der Gläser oder Gefäße sehr in die Höhe, welches man an dem gemeinen Salmiak nur in ge-

ringem Grade und bey den übrigen aus Salzsäure und Alkalien entstehenden Mittelsalzen fast gar nicht bemerkt.

Tabelle zu den brauchbarsten Zerlegungen fettsaurer Mittelsalze.

§. LII.

Da die Neutralitäts- oder Elementar-Verhältnisse der fettsauren Mittelsalze nunmehr bekannt sind, so lassen sich auch die Verhältnisse berechnen, nach welchen solche theils durch Alkalien und Säuren, theils durch andre Mittelsalze zerlegt werden, wir wollen nur diejenigen Fälle anzeigen, die in der Ausübung von vielem Nutzen sind und sich auf die Eduction der Fettsäure und andrer Säuren beziehen.

Tausend Theile wasserfreyen	zerlegen Theile wasserfreyen	
	Kalch-Fettsalzes oder thierischen Kalchsalzes	Magnesien Fettsalzes
vitriolisirten Weinsteins	579,5	
Glaubersalzes	680,7	
weinsteinisirten Weinsteins	440,4	
vegetabilischen Citronsalzes	460,3	
luftleeren vegetabil. Alkali	943,0	829
luftleeren mineral. Alkali	1240,0	1093
	vegetabilischen Fettsalzes	mineralischen Fettsalzes
vitriolsauren Stoffes	2320	1932

Unter

Unter den wasserfreyen Massen sind hier solche zu verstehen, wie sie in den Mächtigkeits-Tabellen wässeriger Auflösungen zu finden sind; man kann demnach vermittelst der Mächtigkeits-Tabellen und vorstehender Zerlegungs-Tabelle jederzeit die Mengen der Flüßigkeiten bestimmen, welche sich zusammengemischt in allen ihren Theilen zerlegen. Das Kalch-Fettsalz erhält man auch, wenn man luftleere Kalch-Erde mit Fette schmelzet und brennet, oder calcinirt, und die Masse mit Wasser auslaugt, aus diesem Salze kann man durch alkalische und angezeigte Mittelsalze nicht nur das vegetabilische und mineralische Fettsalz, sondern auch manche andre nützliche neutrale Verbindung, z. B. wie hier den Citron-Selenit, und Weinsteinselenit, erhalten und aus den erhaltenen Producten nicht nur die Fettsäure, sondern auch andre Säuren gelegentlich vermittelst der Eduction durch Vitriolsäure erhalten: deren Menge man, was das vegetabilische und mineralische Fettsalz betrift, aus dem hier angegebenen Zerlegungs-Verhältniß und der Mächtigkeits-Tabelle vitriolsaurer Flüßigkeiten berechnen muß.

Wie viel wird wässerige Vitriolsäure erfordert, um die Fettsäure aus dem §. XLIV. A erhaltenen mit vitriolisirtem Weinstein verunreinigten vegetabilischen Fettsalz zu educiren?

§. LIII.

A) Wenn der gemeine Alaun die Seife zerleget, so kann solches nur durch den Theil Vitriolsäure geschehen,

der aus dem neutralen Alaun gemeinen bildet (Angew. Stöchyom. 2ter Abschn. S. 259). Da nun alle Elementar-Verhältnisse, welche zur Beantwortung der Frage erfordert werden, bereits bekannt sind, so wird blos das quantitative Verhältniß des zur Zerlegung angewandten chrystallinischen Alaunes zu der erhaltenen Salzmasse, die aus vitriolisirtem Weinstein und vegetabilischem Fettsalz besteht, noch auszudrücken seyn; man setze die Menge oder das Gewicht des Alaunes A, das Gewicht des durch die Zerlegung erhaltenen trockenen mit vitriolisirtem Weinstein verunreinigten Fettsalzes aber = x.

B) Nun sind in A chrystallinischem Alaun 0,533 A wasserfreye Masse (5tes St. S. 21) und in 1000 + 1887 = 2887 Theilen Masse des gemeinen Alaunes sind 1000 + 955,7 = 1955,7 Masse des neutralen Alaunes (4tes St. S. 96 No. 1), folglich auch 2887 − 1955,7 = 931,3 Theile vitriolsaurer Masse; daher sind auch in 0,533 A Masse des gemeinen Alaunes oder in A chrystallinischem Alaun $\frac{913,3 \times 0,533\,A}{2887} = 0,1686\,A$ Masse der zerlegenden Vitriolsäure: es können aber aus 1000 Theilen vitriolsauren nur 1000 + 1604,6 = 2604,6 Theile vitriolisirter Weinstein entstehen (4tes Stück S. 101 No. 4), folglich aus 0,1686 A vitriolsaurer Masse $\frac{2604,6 \times 0,1686\,A}{1000} = 0,439\,A$ Theile vitriolisirten Weinsteines, welche von der erhaltenen Masse x subtrahirt,

ṡirt, x — 0,439 A als die Masse des wirklich vorhandenen vegetabilischen Fettsalzes angiebt: allein 1000 Theile vitriolsaurer Masse zerlegen 2320 Theile vegetabilisches Fettsalz (§. LII.), demnach ist die auf x — 0,439 A zur Zerlegung erforderliche Masse der Vitriolsäure

$$\frac{1000 (x - 0{,}439\,A)}{2320} = 0{,}431\,x - 0{,}1892\,A.$$

Setzt man nun m die Mächtigkeit vitriolsaurer Flüßigkeiten auf 1000 Theile derselben, so ist $\frac{431\,x - 189{,}2\,A}{m}$ das Gewicht oder die Menge der vitriolsauren Flüßigkeit, die auf die in der vorgenommenen Zerlegung entstandene Masse x des mit vitriolisirtem Weinsteine verunreinigten vegetabilischen Fettsalzes zur Eduction der Fettsäure erforderlich ist.

C) Wenn man also die Fettsäure auf die §. XLIV. A, B beschriebene Weise educiren will, so darf man nur das Gewicht der Alaun-Chrystallen genau bemerken, was zur völligen Zerlegung der vorhandenen Menge Seife erforderlich ist, ferner das Gewicht des vermittelst der Zerlegung durch hinreichendes Auskochen, Auslaugen und Einsieden erhaltenen trockenen Salzes: ersteres ist eben so wenig Schwierigkeiten unterworfen als letzteres, denn man darf nur den Alaun gegen das Ende der Arbeit in kleinen Portionen zuwerfen, und jedesmal etwas der von der dicken Materie abgesonderten Flüßigkeit versuchen, ob es sich mit zugesetztem Alaun

noch trübet, sobald letzteres nicht mehr geschiehet, ist die Zerlegung in allen Theilen der Mischung vollendet. Das Gewicht des erhaltenen trockenen Salzes multiplicirt man mit 431 und das des verbrauchten Alaunes durch 189,2; letzteres Multiplicat wird von erstern abgezogen und der Rest durch die Zahl dividirt, welche die Tabellen (4tes Stück S. 46 und 47) für die Mächtigkeit der vorhandenen vitriolsauren Flüßigkeit angiebt, so giebt der Quotient die Menge oder das Gewicht der erwähnten vitriolsauren Flüßigkeit an, die auf die erhaltene Menge Mittelsalz zur Austreibung der Fettsäure erforderlich ist.

Exempel. Es sey die Mächtigkeit der vorhandenen Vitriolsäure nach der Tabelle auf 1000 Theile geprüfet, 688,8 das Gewicht der verbrauchten Alaun-Chrystallen 40 Unzen, das des erhaltenen trockenen Salzes aber nur 20 Unzen, so ist $20 \times 431 = 8620$ und $40 \times 189,2 = 7568$, letzteres von ersterem abgezogen, giebt 1092, dieses durch 688,8 dividirt, zeigt 1,53 oder nur etwas über $1\frac{1}{2}$ Unze der vorhandenen vitriolsauren Flüßigkeit zur Austreibung der Fettsäure aus 20 Unzen gewonnenen Mittelsalzes an; (welche man, um das Verbrennen der Fettsäure zu verhindern, mit etwas, ohngefähr dem dritten oder vierten Theil Wasser vermischt, bey vitriolsauren Flüßigkeiten, deren Mächtigkeit nicht über 550,0 beträgt, ist das Verdünnen mit Wasser unnöthig); wäre das Gewicht des erhaltenen Salzes aber 25 Unzen und das übrige nicht geändert, so

wäre

wäre auch das Resultat 4¾ Unzen vitriolsaurer Flüssigkeit *).

Hiebey ist zu bemerken, daß wenn man sich das Verhältniß zwischen der alkalischen Masse, die zu Siedung der Seife mit dem vegetabilischen alkalischen Grundtheil angewendet worden (5tes St. S. 18 und 47) und dem zur Zerlegung der Seife verbrauchten chrystallinischen Alaun bey einer Arbeit gemerkt hat, man dies Verhältniß bey andern Arbeiten zu Verkürzung derselben sehr gut benutzen könne.

Ameisensäure.

§. LIV—LXI.

Darstellung reiner Ameisensäure, und Mischung derselben mit Wasser.

§. LIV.

A) In mehreren Parthien wurde eine sehr große Menge Ameisen, jedesmal (dem Raume nach) mit zwey-

J 4 mal

*) Anmerk. Nach Herrn Bergrath von Crell kann man aus 22 Unzen Alaun 21½ Unze erwähnten Salzes erhalten, welches aber noch etwas unzerlegten Alaun enthält; auf ¾ dieser Menge, d. i. auf etwan 16 Unzen rechnet dieser Chymist 4½ Unze Vitriolöl. Nach obiger Gleichung wären 5½ Unze erforderlich, in so ferne die Mächtigkeit nicht größer als 688,8 ist; diese Differenz hat daher wahrscheinlich zum Theil in dem noch unzerlegten Alaun ihren Grund, der etwan 8 bis 9 Procent der Mischung des erhaltenen Salzes betragen kann.

mal so viel Wasser in eine gut verzinnete Destillirblase geschüttet und so viel Flüßigkeit übergetrieben, bis die übergehende Feuchtigkeit empyrevmatischen Geruch anzunehmen drohete. Mit den erstern Portionen gieng ein sehr flüchtiges Oel über, welches gesammlet sehr wenig am Gewicht (verhältnißmäßig gegen die große Menge Ameisen) austrug. Die wasserhelle wässerige Flüßigkeit war angenehm sauer und ihr gar nicht unangenehmer Geruch hatte etwas ähnliches mit dem Wasser, worinnen geröstet Brodt eingeweicht worden. Der Rückstand in der Destillirblase enthielt einen Brey von zerkochten Ameisen und gab durch Auspressen eine braune wässerige saure trübe Flüßigkeit nebst etwas wenigem fetten Oele; erstere ließ sich durch Digeriren und Filtriren abklären, behielt aber ihre braune Farbe.

B) Die ganze Menge der durch vorbeschriebenen Versuch gewonnenen wasserhellen ganz ungefärbten sauren Flüßigkeit wurde in einem verzinneten Kessel vermittelst angebrachter Erhitzung mit dem reinsten luftsauren vegetabilischen Alkali genau gesättigt und bis zur Saftdicke abgedampfet; die Flüßigkeit chrystallisirte zwar durch Erkälten, die Chrystallen aber zogen die Feuchtigkeit der Athmosphäre an sich und zerflossen: es wurde daher alles bis zur Trockene zu einem weissen Salze eingesotten und übrigens mit der Eduction der Säure so verfahren, wie §. I. gezeigt worden; die erhaltene flüchtige wasserhelle sehr saure Flüßigkeit, die den (A) beschriebenen Geruch noch an sich hatte, wurde über eine kleine vorhin zurückbehaltene Menge Mittelsalz

salz nochmals destillirt, die Flüßigkeit hatte sich in ihren Eigenschaften nicht geändert; ihre spec. Schwere war 1,104.

C) Der (A) erwähnte braune abgeklärte Rückstand wurde ebenfalls mit Alkali gesättigt, das saturatum ließ sich nicht zur Trockene, sondern nur ad formam extracti plantarum bringen; diese Masse wurde ebenfalls mit geschwächter Vitriolsäure vermischt und destillirt, es gieng Anfangs eine beträchtliche Menge sehr saurer wasserheller Flüßigkeit über; als sich aber ein veränderter Geruch zeigte, wurde die Vorlage gewechselt und durch fortgesetzte Destillation eine gelbliche, weniger angenehm, etwas schwefelich und empyreomatisch riechende sehr saure Flüßigkeit gewonnen; welche mit Alkali gesättiget trübe wurde, im Seihepapier etwas braunes schmieriges zurückließ, abgedunstet das (B) erwähnte Mittelsalz darstellete; dieses abermals mit Vitriolsäure destillirt, gab eine saure Flüßigkeit, die der (B) angezeigten fast vollkommen gleich war.

D) Die (B) gemeldete wässerige Anmeisensäure, deren spec. Schwere 1,104 war, wurde in folgenden Verhältnissen mit Wasser vermischt; a) 1104 Theile dieser sauren Flüßigkeit mit 1000 Theile Wasser gaben eine Mischung von 1,059 specifischer Schwere; b) 1104 Theile hingegen mit 2000 Theile Wasser vermischt, stellete eine saure Flüßigkeit dar, deren spec. Schwere 1,040 war *).

 E) Der

*) Anmerk. Während der Mischung zeigte sich keine ins Gefühl fallende Erhöhung der Temperatur.

E) Der größte Theil der (B) gemeldeten ameisensauren Flüßigkeit wurde mit Wasser in dem Verhältniß 1104 : 2000 gemischt, und die Mischung zu nachfolgenden Versuchen aufgehoben.

Neutrale Salze aus Ameisensäure und alkalischen Erden.

§. LV.

A) Schwererdiges Ameisensalz, ameisensaure Schwererde (Terra ponderosa formicata). 2250 Theile der §. LIV. E erwähnten ameisensauren Flüßigkeit wurden durch 828 Theile der luftsauren Schwererde (4tes Stück §. V. A) vollkommen gesättiget und eine wasserhelle mittelsalzige Flüßigkeit erhalten, welche durch Abdunsten chrystallisirte; die Chrystallen verwitterten in der Wärme und durch die Hitze eines Stubenofens verwandelten sie sich in eine sehr leicht zerreibliche weisse Masse, die als ein vollkommen im Wasser auflösbares Salzpulver erschien, sich an der Luft trocken hielt und 940 Theile wog.

B) Kalcherdiges Ameisensalz, ameisensaure Kalcherde (Calx formicata). 2800 Theile vorerwähnter ameisensaurer Flüßigkeit wurden auf eben die Art durch 510 Theile der luftsauren Kalcherde (4tes Stück §. III. A) vollkommen gesättigt; die hierdurch erlangte wasserhelle mittelsalzige Flüßigkeit schoß durch Abdunsten und Erkälten ebenfalls zu verwitternden Chrystallen an: durch die Hitze eines Stubenofens verwandelte sich

die ganze zum Theil chrystallisirte Masse in 720 Theile weisses sich an der Luft trocken haltendes und im Wasser ganz und leicht auflösbares Salzpulver.

C) Magnesien-Ameisensalz, ameisensaure Magnesie oder Bittererde (Magnesia formicata). 5200 Theile voriger ameisensaurer Flüßigkeit neutralisirten sich vollkommen mit 1014 Theilen der luftsauren Magnesie (4tes St. §. IV. A). Aus der entstandenen wasserhellen mittelsalzigen Lauge entstunden durch Abdunsten sehr kleine Chrystallen, und nachdem alles bis zur Trockene abgedunstet war, wog das zerriebene noch eine Weile der Wärme ausgesetzt gewesene weisse Salz-Pulver 1475 Theile.

D) Thonerdiges Ameisensalz, Ameisen-Alaun (Terra aluminis formicata). 500 Theile der vorigen Ameisensäure löseten 63 Theile der luftsauren Thonerde (4tes Stück §. VI. A) mit Aufbrausen auf, und gaben eine etwas trübe zusammenziehend schmeckende Flüßigkeit, welche nicht chrystallisirte, sondern sich nur wie ein Gummi eindicken ließ: durch mehrere zugemischte Thon-Erde entstund zwar noch ein schwächeres Aufbrausen, aber zugleich wurde auch die Flüßigkeit immer trüber, verminderte ihren zusammenziehenden Geschmack und setzte ein im Wasser fast unauflösbares schleimiges weisses Pulver ab, das sich nur durch frische Säure auflösen ließ *).

Wenn

*) Es geltet von der Thon-Erde gegen die Ameisensäure das, was §. XLVIII. C Anmerk. von ihrer Relation gegen die Fettsäure gesagt worden.

Wenn die Thon-Erde in sehr concentrirter Ameisensäure aufgelöset wird, so erhöhet sich die Temperatur merklich, diese Erhöhung nimmt erst alsdenn ab, wenn sich der erdige Niederschlag zu zeigen anfängt.

Mittelsalze aus Ameisensäure und alkalischen Salzen.

§. LVI.

A) **Vegetabilisches Ameisensalz**, ameisensaures Gewächs-Alkali, Ameisen-Weinstein (alcali vegetabile formicatum). 5115 Theile der in vorigem Paragraph durchgehends erwähnten ameisensauren Flüßigkeit wurden mit reinem vegetabilischem Alkali vollkommen gesättigt; die mittelsalzige wasserhelle Flüßigkeit schoß durch Abdunsten und Erkalten zwar zu Chrystallen an, allein leztere zerflossen leicht in der athmosphärischen Luft; alles durch die mäßige Hitze eines Stubenofens getrocknet, gab ein weisses vollkommen neutrales Salz-Pulver, welches aber (doch nicht so schnell wie die sogenannte Blätter-Erde §. III. A) die Feuchtigkeit der athmosphärischen Luft an sich zog und endlich zerfloß.

B) **Mineralisches Ameisensalz**, ameisensaures mineralisches Alkali (alcali minerale formicatum). 5200 Theile der vorigen ameisensauren Flüßigkeit neutralisirten sich vollkommen mit 2805 Theilen chrystallisirten luftsaurem mineralischen Alkali; die neutrale Flüssigkeit chrystallisirte durch Abdunsten und Erkalten; die ganz vollkommene Eintrocknung gieng durch die mäßige

Hitze

Hitze des Stubenofens sehr langsam von statten, erfolgte aber endlich, hierdurch wurden 1585 Theile weisses, vollkommen neutrales, im Wasser leicht auflösbares und die Feuchtigkeit der athmosphärischen Luft eben nicht anziehendes Salz gewonnen.

C) Ameisen-Salmiak (Sal ammoniacum, s. alcali volatile formicatum). 1545 Theile der concentrirten ameisensauren Flüßigkeit (§. LIV. B), deren spec. Schwere 1,104 ist, wurden mit (etwas feuchten) luftsaurem flüchtigen Alkali vollkommen neutralisirt, die mittelsalzige Flüßigkeit wog 2245 Theile und ihre spec. Schwere war 1,114. Durch gelindes Abdunsten chrystallisirte sie zwar in kleine spießige Chrystallen, sie ließ sich auch eintrocknen und gab ein weisses Salz, in unordentlichen kleinen Chrystallen, welche 635 Theile wogen. Dieses Salz ist nicht so feuerbeständig, als der gemeine, doch auch nicht so flüchtig als der Essig-Salmiak: während des Eintrocknens schien sich ein Theil dieses Salzes zu verflüchtigen; denn es entstund ein starker Geruch, auch das trockene erwärmete Salz verbreitete einen etwas stechenden Geruch, an welchem man aber nichts alkalisches bemerkte.

In Ansehung des Neutralitäts-Verhältnisses zwischen Ameisensäure und Alkalien (sowohl Erden als Salzen) findet zwischen letztern die bisher observirte quantitative Ordnung ebenfalls statt.

§. LVII.

A) Wenn man aus den §. LV. gemachten Angaben die luft- und wasserleeren (d. h. die wirklichen) Massen der drey erstern alkalischer Erden berechnet, die zu gleich großer Menge der daselbst erwähnten sauren Flüßigkeit zur Neutralisirung erfordert werden, so sind die Zahlen mit den Gliedern der Reyhen No. 4. 4tes Stück S. 101, welche diesen alkalischen Erden zugehören, bis auf unbedeutende Brüche, vollkommen in einerley Verhältniß und die Thon-Erde ist auch nur nach dieser Analogie mit der Ameisensäure verbindbar.

B) Nicht nur das kalcherdige Ameisensalz, sondern auch das schwererdige wird durch die drey vitriolsaure Mittelsalze mit einem alkalischsalzigen Grundtheile, nach den Gesetzen der doppelten Verwandtschaft so zerlegt, daß Gips oder Schwerspath einerseits, andrerseits aber die vollkommenen Mittelsalze (§. LVI.) entstehen.

Demnach folgen nicht nur die alkalischen Erden, sondern auch die alkalischen Salze, was ihre quantitative Ordnung der Neutralität mit der Ameisensäure betrift, der bisherigen Observanz (4tes Stück Seite 66 u. f. Seite 101).

Vorläu-

Vorläufige Bestimmung der Neutralitäts- oder Elementar-Verhältnisse der aus Ameisensäure und den Alkalien entstehenden Mittelsalze, ingleichen der Mächtigkeit der §. LIV. angezeigten ameisensauren Flüßigkeiten, und des Wassers, welches die scheinbar wasserfreyen Mittelsalze noch bey sich führen.

§. LVIII.

A) Zur vorläufigen Bestimmung der Neutralitäts-Verhältnisse dieser Gattung Mittelsalze, ist nur das einzige schwererdige Ameisensalz geschickt, denn dieses läßset fast allen Wassergehalt in mäßiger Hitze fahren, ohne sich zu zerlegen, dahingegen die übrigen neutralen Verbindungen einen beträchtlichen Theil Wasser bis zu ihrer Zerstöhrung in der Hitze bey sich behalten. Nun sind in 828 Theilen §. LV. A verbrauchter Schwererde 644,2 Theile erdiger Masse, diese von 940 Theilen trockener neutralen Verbindung abgezogen, geben zum Resultat 295,8 Theile ameisensauren Stoffes in 2250 Theilen der sauren Flüßigkeit, deren spec. Schwere 1,040 ist (§. LIV. D).

Demnach, weil 295,8 : 644,2 = 1000 : 2177,8 ist, so behaupten 1000 Theile Ameisensäure mit 2177,8 Theilen Schwererde die Neutralität, und da die Zahlen für die übrigen Alkalien der bisherigen Observanz folgen wie (§. LVII.) erwiesen worden, so behaupten auch 1000 Theile Ameisensäure mit 777,4 Theilen Kalch-Erde,

de, 602,4 Theilen Magnesie, 1572,7 Theilen vegetabilischen Alkali, 1193,0 Theilen mineralischen und 623,5 Theilen flüchtigen die strenge, mit 512,5 Theilen Thon-Erde aber die relative Neutralität.

B) In so fern in 2250 Theilen der ameisensauren Flüßigkeit, deren spec. Schwere 1,040 ist, 295,8 Theile wasserfreyer Ameisensäure sind, so sind in tausend Theilen derselben 131,5 und wenn man nach den jetzt bekannt wordenden Sätzen die Mächtigkeiten für 1000 Theile der übrigen ameisensauren Flüßigkeiten §. LIV. berechnet, so findet man für die, deren spec. Schwere 1,059 ist, 194,0, für diejenige hingegen, die 1,104 spec. schwer und die stärkste unter den übrigen ist 369,7.

C) Wenn man nun die Salzmassen (B und C §. LV. und A und B §. LVI.) nach diesen Angaben berechnet, so findet man die Massenzahlen 653,3; 1097,5 und 1499,5. Vergleichet man diese mit den Zahlen der durch Versuche erhaltenen trockenen Salzmassen 720, 1475 und 1585, so ergeben sich die Differenzen 66,7; 377,5 und 85,5, welche das in den trockenen Salzen versteckte Wasser anzeigen: auf das Ganze berechnet, enthält also das wasserfrey scheinende Kalcherden-Ameisensalz etwas über 9, das Magnesien-Ameisensalz beynahe 26, und das mineralische beynahe 5½ Procent Wasser. Hingegen ist die berechnete Massenzahl des Ameisensalmiaks 920 und die durch den Versuch erhaltene Masse 635, woraus erhellet, daß während des Ein-

trocknens

trocknens wenigstens 285 Theile Mittelsalz oder etwan 31 Procent verflüchtiget worden (§. LVI. C).

Mächtigkeits-Gleichungen und Tabelle für den Säure-Gehalt wässeriger Ameisensäure.

§. LIX.

A) Aus dem §. LVIII. B gefundenen Mächtigkeiten entstehen nach Aufgabe §. X. und §. XIII. D folgende Gleichungen für die Mächtigkeit bloß wässeriger ameisensaurer Flüßigkeiten,

$$x = \frac{4{,}5(m - 1{,}01334)A}{m}; \; x = \frac{3{,}6151(m - 1{,}00217)A}{m}$$

und $x = \frac{3{,}419(m - 1)A}{m}$, die letztere Gleichung ist von $m = 1{,}0$ bis $m = 1{,}04$, die mittlere von $m = 1{,}04$ bis $m = 1{,}059$ und die erste von $m = 1{,}059$ weiter aufwärts gültig.

B) Aus diesen Gleichungen entstehet nun folgende Mächtigkeits-Tabelle.

Tausend Theile bloß wässeriger Ameisensäure		Tausend Theile bloß wässeriger Ameisensäure	
in der specif. Schwere der Flüßigkeit	enthalten Theile wasserfreyer Säure	in der specif. Schwere der Flüßigkeit	enthalten Theile wasserfreyer Säure
1,00	0,0	1,07	238,3
1,01	33,8	1,08	277,7
1,02	67,0	1,09	316,5
1,03	99,5	1,10	354,5
1,04	131,5	1,11	391,9
1,05	164,7	1,12	428,3
1,06	198,1	1,13	464,4

Gleichungen und Tabellen für die Mächtigkeit wässeriger Auflösungen der aus Ameisensäure und den Alkalien (sowohl Erden als Salze) entstehenden Mittelsalze.

§. LX.

A) In folgendem Verzeichniß sind die durch veranstaltete Mischungen und Berechnung der aufgelöseten Salzmassen gemäß §. LVIII. A erhaltenen Resultate als Angaben zum Entwurf der Mächtigkeits-Gleichungen zu finden.

Tausend Theile wässeriger Auflösung		
Nahmen des in Wasser aufgelöseten Salzes	Specif. Schwere der Flüßigkeit	Theile wasserfreyer Salzmasse in der Flüßigkeit
schwererdiges Ameisensalz	1,259	271,0
— — —	1,144	164,6
kalcherdiges Ameisensalz	1,1587	223,7
— — —	1,082	121,0
Magnesien-Ameisensalz	1,140	192,6
— — —	1,070	102,6
vegetabilisches Ameisensalz	1,425	607,2
— — —	1,180	296,0
mineralisches Ameisensalz	1,321	450,3
— — —	1,176	258,1
Ameisen-Salmiak	1,114	409,8
— — —	1,053	176,0

Hier ist überall die durch die Ameisensäure in dem schwererdigen Ameisensalz bestimmte mittelsalzige Masse §. LVIII. A, C zum wahren Gehalt angenommen.

Aus diesen Angaben entstehen nach Aufgabe §. X. und XIII. D folgende Mächtigkeits-Gleichungen.

1) für das schwererdige Ameisensalz

$$x = \frac{1,33\,(m - 1,0024)\,A}{m} \text{ und } x = \frac{1,308\,(m - 1)\,A}{m}.$$

 2) für

2) für das kalcherdige Ameisensalz

$$x = \frac{1,672(m - 1,0037)A}{m} \text{ und } x = \frac{1,5966(m - 1)A}{m}.$$

3) für das Magnesien-Ameisensalz $x = \frac{1,568(m - 1)A}{m}$.

4) für das vegetabilische Ameisensalz

$$x = \frac{2,106(m - 1,01415)A}{m} \text{ und } x = \frac{1,9405(m - 1)A}{m}.$$

5) für das mineralische Ameisensalz

$$x = \frac{2,009(m - 1,02492)A}{m} \text{ und } x = \frac{1,725(m - 1)A}{m}.$$

6) für den Ameisen-Salmiak

$$x = \frac{4,445(m - 1,01131)A}{m} \text{ und } x = \frac{3,4968(m - 1)A}{m}.$$

Alle diese Gleichungen gelten dergestalt, daß die zweyte jederzeit von m = 1,0 an bis auf die zweyte in der Tabelle angezeigte Flüßigkeit, die erste Gleichung aber von da an bis auf die erste Flüßigkeit aufwärts geltet, allwo sich der Chrystallisations-Punkt befindet. Die Gleichung No. 3. geltet auf alle Flüßigkeiten dieser Gattung.

B) Aus diesen Gleichungen entstehen folgende Mächtigkeits-Tabellen.

Specifische

No. 1.

Specifische Schwere der Flüßigkeit	Theile wasserfreyer Masse in tausend Theilen wässeriger Auflösung des		
	schwererdigen Ameisensalzes	kalcherdigen Ameisensalzes	Magnesien-Ameisensalzes
1,00	0,0	0,0	0,0
1,02	25,7	31,3	30,7
1,04	50,3	61,4	60,3
1,06	74,0	90,4	88,7
1,08	96,9	118,3	116,2
1,10	118,9	146,4	142,5
1,12	140,1	173,6	168,0
1,14	160,6	199,9	192,6
1,16	180,7	225,3	—
1,18	200,2	249,8	—
1,20	219,0	—	—
1,22	237,2	—	—
1,24	254,8	—	—
1,26	271,9	—	—
1,28	288,4	—	—

No. 2.

Specifische Schwere der Flüßigkeit	Theile wasserfreyer Masse in tausend Theilen wässeriger Auflösung des		
	vegetabilischen Ameisensalzes	mineralischen Ameisensalzes	Ameisensalmiaks
1,00	0,0	0,0	0,0
1,02	38,0	33,8	68,5
1,04	74,6	66,3	134,5
1,06	109,8	97,6	204,2
1,08	143,7	127,8	282,6
1,10	176,4	156,8	358,4
1,12	207,9	184,8	431,4
1,14	238,3	211,8	501,8
1,16	267,0	237,9	—
1,18	296,0	263,0	—
1,20	326,2	293,1	—
1,22	355,3	321,2	—
1,24	383,6	348,4	—
1,26	410,9	374,8	—
1,28	437,4	400,3	—
1,30	463,1	425,1	—
1,32	488,0	449,1	—
1,34	512,1	472,4	—
1,36	535,5	—	—
1,38	558,3	—	—
1,40	580,4	—	—
1,42	601,9	—	—
1,44	622,8	—	—

Verhält-

Verhältnisse, nach welchen die bisher betrachteten ameisensauren Mittelsalze theils durch andre Mittelsalze, theils durch Vitriolsäure und alkalische Salze zerlegt werden.

§. LXI.

A) Es könnten hier zwar viele Zerlegungs-Fälle angezeigt werden, allein ich werde nur so viel derselben anzeigen, als §. LII. bey den fettsauren Mittelsalzen angemerkt worden sind; denn ich habe mir zur Regel angenommen, nur diejenigen Fälle anzuzeigen, die einen großen Einfluß auf den Vortheil in Scheidungs- und Verbindungs-Wegen haben. Die Zerlegungs-Verhältnisse für selten vorkommende Fälle kann man sich aus den bisherigen und noch künftig zu machenden Angaben selbst berechnen, da die Berechnung eben nicht schwierig ist.

Tausend Theile wasserfreyen	zerlegen Theile wasserfreyen	
	kalcherdigen Ameisensalzes	Magnesien-Ameisensalzes
vitriolisirten Weinsteins	696,3	
Glaubersalzes	818,0	
weinsteinisirten Weinsteins	529,3	
vegetabilischen Citronsalzes	553,2	
luftleeren vegetabil. Alkali	1130,0	1018,8
luftleeren mineral. Alkali	1490,0	1343,2
	vegetabilisch. Ameisensalz	mineralisches Ameisensalz
vitriolsauren Stoffes	2625,2	2238,0

Da nun genaue Mächtigkeits-Tabellen von allen diesen Salzen vorhanden sind, so ist wohl kaum zu erinnern nöthig, daß man die Quantitäten der Flüßigkeiten (wenn die Salze in flüßiger Gestalt dargestellet sind) leicht berechnen kann, welche zusammengemischet sich vollkommen zerlegen, und daß man mit großer Kosten-Ersparung, je nachdem diese oder jene Salze vorhanden sind, nach Bequemlichkeit Zerlegungen veranstalten und mehrere Elemente durch einen Proceß scheiden kann. Die Methode, die durch Destillation aus Ameisen erhaltene schwache Säure mit Kalcherde zu sättigen, das entstandene kalcherdige Ameisensalz durch Glaubersssalz zu zerlegen, und das hierdurch gewonnene mineralische Ameisensalz mit Vitriolsäure zu zerlegen, um eine sehr concentrirte wässerige Ameisensäure darzustellen, ist wegen der vielen Vortheile (die man aus Betrachtung der Anzeigen §. LVI. leicht schließen kann) besonders empfehlungswerth.

B) Wenn man die Mächtigkeit in 1000 Theilen einer bloß wässerigen Vitriolsäure, wie sie in den Mächtigkeits-Tabellen zu finden, n setzt, die wasserfreye Masse eines wasserfreyen ameisensauren Mittelsalzes hingegen M, so ist die Menge vitriolsaurer Flüßigkeit, welche zur Zerlegung von M erforderlich ist, nach den gefundenen Sätzen berechnet

für

für das Magnesien-Ameisensalz $\frac{611,58\,M}{n}$

für das vegetabilische Ameisensalz $\frac{380,95\,M}{n}$

für das mineralische Ameisensalz $\frac{446,84\,M}{n}$

für den Ameisen-Salmiak $\frac{603,63\,M}{n}$

Die übrigen Salze sind zur Eduction der Ameisensäure durch Vitriolsäure nicht so geschickt, weil der entstehende Gips und Schwerspath die Destillation beschwerlich macht.

Exempel. Gesetzt, man hätte die Mächtigkeit einer Menge wässerigen Auflösung des vegetabilischen Ameisensalzes nach Tabelle No. 2. §. LX. geprüfet, und 10 Unzen Salz darinnen entdeckt, und siedete selbige nun so stark als möglich ein, um die Ameisensäure concentrirt durch Vitriolsäure auszuscheiden (§. LIV.). Die Mächtigkeit der vitriolsauren Flüßigkeit aber wäre 700, so hätte man $\frac{10 \times 380,95}{700} = 5,442$ Unzen der letztern zu Ausscheidung der Ameisensäure nöthig. Hätte man durch irgend eine Zerlegung vermittelst der doppelten Verwandtschaft (A) oder auch durch Sättigung der Ameisensäure mit mineralischem Alkali, mineralisches Ameisensalz erhalten, solches bis zur Trockene eingesotten und das Gewicht desselben wäre 5,29 Unzen, so ziehe

man die $5\frac{1}{2}$ Procent Wasser ab (§. LVIII. C), so bleiben 5 Unzen wasserfreyes Salz übrig, so wie solches in der Mächtigkeits-Tabelle angenommen ist; wäre nun die Mächtigkeit der vitriolsauren Flüßigkeit 650, so wären $\frac{5 \times 446,84}{650} = 3,44$ Unzen der letztern zur Zerlegung des Mittelsalzes oder Eduction der Ameisensäure erforderlich.

Bernsteinsäure.

§. LXII — LXVII.

Darstellung reiner Bernsteinsäure, reine Schwere der chrystallisirten und Mächtigkeits-Tabelle für wässerige Auflösungen derselben.

§. LXII.

A) Eine Menge der durch trockene Destillation des Bernsteines erhaltenen, mit empyrevmatischem Oele verunreinigten Bernsteinsäure wurde in höchst rectificirtem Weingeist aufgelöset, die Auflösung mit Wasser verdünnet, filtrirt und die durchgelaufene klare Flüßigkeit bis zur Trockene abgedunstet, wodurch ein gelbes chrystallisirtes Salz erschien; dieses wurde aufs neue wie vorhin behandelt und damit so lange fortgefahren, auch die sich zuerst bildenden Chrystallen jederzeit von dem nachherigen Anschuß abgesondert, bis die Bernsteinsäure in fast ungefärbten, sehr wenig in das Strohfarbene spielenden Chrystallen anschoß.

B) Die

B) Die spec. Schwere der gereinigten chrystallisirten Bernsteinsäure auf die 5tes Stück Seite 97 u. f. erwähnte Art gewogen war $\frac{1767}{1140} = 1,55$.

C) Eine Menge chrystallisirter Bernsteinsäure wurde in so viel Wasser aufgelöset, daß letzteres damit erfüllet wurde; woraus nach §. XIII. D folgende Mächtigkeits-Gleichung entstund $x = \frac{2,8125 (m-1) A}{m}$, welche für blos wässerige Auflösungen der Bernsteinsäure allgemein gültig ist, und wo x die Menge chrystallisirter Säure bezeichnet. Hieraus entstehet folgende kurze Mächtigkeits-Tabelle.

Es enthalten 1000 Theile wässeriger Auflösung der reinen Bernsteinsäure	
in der specifischen Schwere der Flüßigkeit	Theile chrystallisirter Säure
1,00	0,0
1,01	27,8
1,02	55,1
1,03	81,9
1,04	108,2

Mittelsalze aus Bernsteinsäure und Alkalien.

§. LXIII.

A) Magnesien-Bernsteinsalz, bernsteinsaure Magnesie (Magnesia succinata). 450 Theile chrystallisirter

sirter reiner Bernsteinsäure waren in hinreichender Menge Wasser aufgelöset, und wurden durch 432 Theile der (St. 4. §. IV. A erwähnten) luftsauren Magnesie vollkommen neutralisirt, die entstandene mittelsalzige Flüssigkeit spielte, je mehr sie abgedampft wurde, desto mehr in das Strohfarbene; sie chrystallisirte durch Abdunsten in schöne, doch nicht große Chrystallen, welche durch anhaltende Wärme noch einen beträchtlichen Theil Wasser fahren ließen und eine trockene, etwas feste, aber zu feinem weissen Pulver zerreibliche, an der athmosphärischen Luft trocken bleibende Masse darstelleten, die 850 Theile wog.

B) **Vegetabilisches Bernsteinsalz**, bernsteinsaures Gewächs, Alkali (alcali vegetabile succinatum). Eben so viel der chrystallisirten Bernsteinsäure als vorhin mit vegetabilischem Alkali neutralisirt, gab durch Abdunsten eine in mittelmäßig kleinen platten durchsichtigen wasserhellen verwitternden Chrystallen anschießende mittelsalzige Flüßigkeit; alles bis zur Trockene abgedunstet, zerrieben und nochmals der Wärme ausgesetzt gab 815 Theile eines weissen an der athmosphärischen Luft ziemlich trocken bleibenden im Wasser leicht auflösbaren, die Feuchtigkeit der Luft nur wenig anziehenden Salz-Pulvers.

C) **Mineralisches Bernsteinsalz**, bernsteinsaures mineralisches Alkali (alcali minerale succinatum). Eine gleiche Menge chrystallisirter Bernsteinsäure neutralisirten sich mit 1200 Theilen chrystallisirten luftsaurem

minerali-

mineralischen Alkali; es entstunden ebenfalls die (B) erzählten Erscheinungen, nur daß die Chrystallen etwas kleiner und anders geformet waren, an trocknem, die Feuchtigkeit athmosphärischer Luft nicht anziehenden Salz-Pulver wurden 840 Theile gewonnen.

D) **Bernsteinsalmiak** (alcali volatile, s. liquor cornu cervi succinatum). 450 Theile der chrystallisirten Bernsteinsäure mit wenigem Wasser vermischt und luftsaures flüchtiges Alkali in kleinen Portionen bis zur vollkommenen Sättigung hinzugemischet, verursachte das Verschwinden der sonst schwer in Wasser auflösbaren Bernsteinsäure und gaben eine strohfarbene neutrale Flüßigkeit, deren spec. Schwere 1,138 war; sie schoß durch Abdunsten in kleine an Gestalt dem Glaubersalz ähnliche Chrystallen an, es schien sich während des Abdunstens nichts als Wasser zu verflüchtigen: als man es völlig eintrocknen wollte, drohete es sich zu zerlegen.

E) **Kalcherden-Bernsteinsalz**, bernsteinsaure Kalcherde (calx succinata). 150 Theile voriger Bernsteinsäure wurden mit 135 Theilen der luftsauren Kalcherde (4tes Stück §. III. A) vollkommen gesättiget; die mittelsalzige Lauge schoß alsbald durch Abdunsten in kleine, schwer im Wasser auflösbare Chrystallen an: alles gehörig eingetrocknet und zerrieben, gab 270 Theile weisses Pulver.

F) Mit der Schwererde liefert die Bernsteinsäure eine noch weit schwerer als vorige im Wasser auflösbare

neutrale

neutrale Verbindung, Schwererden-Bernsteinsalz, bernsteinsaure Schwererde (Terra ponderosa succinata). Das Schwererden-Essigsalz (§. II. C) wird durch die Bernsteinsalze B, C, D vermittelst der doppelten Verwandtschaft zerlegt, und die neu entstandenen Producte sind vollkommen neutral.

G) Auch mit der Thon-Erde bildet die Bernsteinsäure ein in Wasser auflösbares chrystallisirbares Salz, Bernstein-Alaun (Terra aluminis succinata). Die Verbindung erfolgt aber nur alsdenn recht vollkommen, wenn die Thon-Erde frisch niedergeschlagen und noch nicht getrocknet, folglich sehr zertheilet ist.

H) Während der Entstehung jeder dieser vier bernsteinsauren Mittelsalze entstund ein ziemlich bemerkbarer Quittengeruch, welcher sich aber bald nachher verlohr; die entstandenen Mittelsalze afficirten die Zunge auf eben die Weise, wie die Bernsteinsäure, mit dem besondern Nachgeschmack, nur daß die Mittelsalze nicht eine Spur von Säure zeigten.

Die Massen der Alkalien (sowohl Salze als Erden) richten sich in Hinsicht ihrer Neutralisirung mit der Bernsteinsäure unter einander nach dem bisher bey andern Säuren obgewaltet habenden quantitativen Verhältniß.

§. LXIV.

Wenn man nach den §. LXIII. gemachten Angaben die Massen der Magnesie und Kalcherde berechnet, welche

che mit gleichgroßer Menge chrystallisirter Bernsteinsäure die Neutralität behaupten, so findet man, daß sie in eben dem quantitativen Verhältniß gegen einander stehen, als die diesen Erden zugehörenden Glieder in den Reyhen 4tes Stück Seite 101. Eben dies giebt sich auch, obgleich nicht ganz deutlich, an der Thon-Erde zu erkennen. Ferner lehret §. LXIII. F in Vergleichung mit Lehrs. 4tes Stück Seite 66 dieses ganz unwidersprechlich von der Schwererde und den alkalischen Salzen.

Anmerk. Nach diesem erwiesenen Satze neutralisiren sich 1000 Theile chrystallisirte Bernsteinsäure mit 392,0 Theilen Magnesie, 506,5 Kalch-Erde, 1415,3 Schwer-Erde, 1022 vegetabilischen Alkali, 775,1 mineralischen und 404,8 Theilen flüchtigen Alkali.

Vorläufige Bestimmung der wasserfreyen sauren Masse in der chrystallisirten Bernsteinsäure, des elementaren Verhältnisses in einigen §. LXIII. erwähnten bernsteinsauren Mittelsalzen und ihres Wasser-Gehaltes.

§. LXV.

A) Zur vorläufigen Bestimmung des Wassergehaltes in der chrystallisirten Bernsteinsäure ist nur das vegetabilische Bernsteinsalz geschickt, weil die übrigen neutralen Verbindungen im scheinbar wasserfreyen Zustande

mehr

mehr Wasser bey sich führen, als das Chrystallisations-Wasser der Bernsteinsäure beträgt.

Da 1000 Theile chrystallisirter Bernsteinsäure mit 1022 Theilen vegetabilischen Alkali die Neutralität behaupten (§. LXIV. Anmerk.), so würden 450 Theile der erstern 459,9 Theile Alkali erfordern und sollten 450 + 459,9 = 909,9 Theile mittelsalziger Masse liefern, sie lieferten aber nach §. LXIII. B nur 815 Theile, folglich sind 909,9 — 815,0 = 94,9 Theile verlohren gegangen, welche dem Chrystallisations-Wasser der Bernsteinsäure zugehören. Demnach enthalten 450 Theile chrystallisirter Bernsteinsäure wenigstens 94,9 Theile Wasser, dies beträgt 0,2109 des Ganzen oder etwas über 21 Procent.

B) Wenn man nun dieses Chrystallisations-Wasser abrechnet und hiernach den Calcul rectificirt, so stehen 1000 Theile durch Versuche entwässerte Bernsteinsäure mit 496,8 Theilen Magnesie, 641,9 Kalch-Erde, 1793,6 Schwer-Erde, 1295,1 vegetabilischem Alkali, 982,3 mineralischen und 513 Theilen flüchtigen Alkali in Neutralität.

C) Berechnet man die mittelsalzigen Massen nach diesen Verhältnissen und vergleicht solche mit den durch Versuche §. LXIII. A, C, E erhaltenen Gewichten, so ergiebt sich, daß die wasserfrey scheinende bernsteinsaure Magnesie über 37, das mineralische Bernsteinsalz über 16 und die bernsteinsaure Kalch-Erde 28 Procent

Wasser

Wasser bey sich führen. Bey genauer Vergleichung bemerkt man, daß dieser Wassergehalt weit mehr Wasser anzeigt, als die Chrystallen der Bernsteinsäure hätten liefern können.

Mächtigkeits-Gleichungen und Mächtigkeits-Tabellen für wässerige Auflösungen der aus Bernsteinsäure und den Alkalien entstehenden Mittelsalze.

§. LXVI.

A) Zur Bestimmung wasserfreyer Masse dieses Geschlechtes der Mittelsalze, ist die Masse der Bernsteinsäure angenommen, wie sie in dem vegetabilischen Bernsteinsalz von Wasser befreyet ist; die mittelsalzigen Massen sind nach §. LXV. B berechnet. Durch Mischung mit Wasser wurden folgende Flüßigkeiten erhalten.

Tausend Theile wässeriger Auflösung		
Nahmen der in Wasser aufgelöseten Salze	Specifische Schwere der Flüßigkeit	Theile wasserfreyer Salzmasse in de Flüßigkeit
vegetabilisch Bernsteinsalz	1,357	476,5
— — — —	1,093	149,5
mineralisch Bernsteinsalz	1,268	320,0
— — — —	1,095	128,8
Bernsteinsalmiak	1,138	343,3
— — — —	1,041	103,5
Magnesien-Bernsteinsalz	1,183	215,2
— — — —	1,074	99,0
Kalcherden-Bernsteinsalz	1,028	37,8

B) Aus diesen Angaben erhält man gemäß der Anleitung Aufgabe §. X. und §. XIII. D folgende Mächtigkeits-Gleichungen für wässerige Auflösungen:

des vegetabilischen Bernsteinsalzes

$$x = \frac{1,833\,(m - 1,00374)\,A}{m} \text{ und } x = \frac{1,757\,(m - 1)\,A}{m}.$$

des mineralischen Bernsteinsalzes

$$x = \frac{1,5305\,(m - 1,00285)\,A}{m} \text{ und } x = \frac{1,4846\,(m - 1)\,A}{m}.$$

des Bernsteinsalmiaks

$$x = \frac{2,9167\,(m - 1,00406)\,A}{m} \text{ und } x = \frac{2,628\,(m - 1)\,A}{m}.$$

des Magnesien-Bernsteinsalzes

$$x = \frac{1,43683\,(m - 1)\,A}{m}.$$

des kalcherdigen Bernsteinsalzes

$$x = \frac{1,3878\,(m - 1)\,A}{m}.$$

Die Gleichungen für die letzten beyden Salze sind allgemein für jede wässerige Auflösung derselben; was die erstern drey Salze betrift, so geltet die jedesmal zuletzt angeführte Gleichung von $m = 1,0$ an bis auf die geringern in der Tabelle (A) angezeigte spec. Schwere der wässerigen Auflösung; die zuerst angeführte Gleichung aber jederzeit weiter aufwärts bis auf den Chrystallisations-Punkt.

C) Aus

C) Aus diesen Gleichungen entstehen folgende Mächtigkeits-Tabellen.

No. 1.

Specifische Schwere der Flüßigkeit	Theile wasserfreyer Masse in 1000 Theilen wässeriger Auflösung des	
	kalcherdigen Bernsteinsalzes	Magnesien-Bernsteinsalzes
1,00	0,0	0,0
1,02	27,2	28,2
1,04	53,4	55,2
1,06	—	81,3
1,08	—	106,5
1,10	—	130,6
1,12	—	154,0
1,14	—	176,9
1,16	—	198,2
1,18	—	219,2
1,20	—	239,4

 No. 2.

No. 2.

Specifische Schwere der Flüßigkeit	Theile wasserfreyer Masse in 1000 Theilen wässeriger Auflösung des		
	vegetabilischen Bernsteinsalzes	mineralischen Bernsteinsalzes	(Liquor cornu cervi succinatus oder) Bernsteinsalmiaks
1,00	0,0	0,0	0,0
1,02	34,4	29,1	51,5
1,04	67,5	57,1	101,0
1,06	99,5	84,0	153,9
1,08	130,2	110,0	205,1
1,10	159,7	135,0	254,4
1,12	190,2	160,1	302,0
1,14	219,1	184,1	347,8
1,16	246,9	207,3	—
1,18	273,8	226,6	—
1,20	299,8	251,5	—
1,22	325,0	272,4	—
1,24	349,2	292,7	—
1,26	372,8	312,3	—
1,28	395,6	331,4	—
1,30	417,7	349,8	—
1,32	439,2	—	—
1,34	460,0	—	—
1,36	480,1	—	—

Leichte und wohlfeile Methode, die Bernsteinsäure in dem höchsten Grade der Reinheit darzustellen.

§. LXVII.

A) Die §. LXII. A beschriebene Reinigung der Bernsteinsäure von den anhangenden öligen und zum Theil gummösen und färbenden Theilen ist vielen Unbequemlichkeiten unterworfen, insbesondre ist sie sehr weitläuftig und die Zugutemachung des aufgewendeten Weingeistes kann nur durch eine unternommene Destillation und Rectification bewirkt werden: folgender Weg, um die Bernsteinsäure durch eine kurze Scheidungsart alsbald ganz rein darzustellen, verdienet daher empfohlen zu werden.

B) Man sättige die Bernsteinsäure (welche mit so viel Oeltheilchen verunreiniget seyn mag, als man nur will) mit reinem vegetabilischen Alkali, welches in hinreichender Menge Wasser aufgelöset ist, die entstandene mittelsalzige Flüßigkeit filtrirt man, so bleiben alle Oeltheilchen zurück. Nunmehr mischet man die klare Flüssigkeit mit so viel im Wasser aufgelöseten Bleyzucker, bis keine Trübung mehr entstehet. Das entstandene bernsteinsaure Bley wird gehörig mit Wasser ausgesüsset, und hierdurch ein schneeweisses Pulver erhalten; aus letzterem wird die Bernsteinsäure durch Mischung mit concentrirter Vitriolsäure, die man mit 20mal so viel Wasser verdünnet, vermittelst Digestion in der Wärme und öftern Umrühren während zwey Stunden

abgeschieden. Man befreyet die entstandene wasserhelle bernsteinsaure Flüßigkeit von dem entstandenen Bley-Vitriol durch Abgüsse und wiederholte Auslaugungen und dampft sie gelinde ab, da denn die Bernsteinsäure vollkommen rein von ganz weisser Farbe in sehr schönen kleinen Chrystallen anschießet.

C) Um das Verhältniß der Menge zur Ausscheidung der Bernsteinsäure anzuwendender Vitriolsäure zu bestimmen, bemerke man, daß wenn ein gewisser Theil zuckersaures Bley 100 Theile einer vitriolsauren Flüßigkeit zur Zerlegung erfordern, ein mit dem Gewicht des zuckersauren Bleyes gleiches Gewicht gut getrockneten bernsteinsauren Bleyes kaum etwas mehr als 99 Theile von eben derselben vitriolsauren Flüßigkeit zur Ausscheidung der Bernsteinsäure erfordere. Man kann demnach die Tabelle §. XXXVII. hier sehr wohl anwenden, indem man das bernsteinsaure Bley in der Berechnung Anfangs als zuckersaures Bley betrachtet, von der Menge zerlegender vitriolsaurer Flüßigkeit aber, welche der Calcul vermittelst der Tabelle angiebt, etwan noch 1 Procent subtrahirt.

D) Um auch die Menge Bleyzucker beynahe bestimmen zu können, welche zur Producirung des bernsteinsauren Bleyes aus der vorerwähnten mittelsalzigen Flüssigkeit, welche das vegetabilische Bernsteinsalz enthält, erfordert wird, ist anzumerken, daß 100 Theile mittelsalziger Masse, so wie sie in der Mächtigkeits-Tabelle §. LXVI. angegeben worden, etwan 154 Theile Bley-

zucker

zucker zur Zerlegung erfordern: man darf dahero den Gehalt der angefertigten mittelsalzigen Flüßigkeit nur nach der erwähnten Tabelle bestimmen, so weiß man auch alsbald, wie viel man Bleyzucker aufopfern muß.

E) Da die säuerliche Flüßigkeit, welche sich durch die trockne Destillation des Bernsteines entwickelt, so wie auch die flüchtigen Theile mancher Steinkohlen eine Menge Bernsteinsäure enthalten, so kann letztere auf vorbeschriebene Art sehr leicht ganz rein aus diesen Educten abgeschieden werden.

Anmerk. Alle §. LXVI. erwähnte bernsteinsaure Mittelsalze, welche durch die Versuche §. LXIII. zum Vorschein kamen, wurden auf vorerwähnte Art durch Bleyzucker zerlegt und die Säure ausgeschieden, wodurch die zur Producirung der Mittelsalze angewandte Menge Bernsteinsäure bis auf einen verhältnißmäßig nicht beträchtlichen Verlust wieder gewonnen wurde.

Aufsuchung der quantitativen Ordnung, in welcher bisher betrachtete verbrennliche Säuren, inclusive der Luftsäure, mit jedem einzelnen alkalischen Elemente die Neutralität behaupten.

§. LXVIII—LXX.

Vorläufige Bestimmung der Neutralitäts-Verhältnisse in den luftsauren Alkalien.

§. LXVIII.

A) In dem zweyten Abschnitt der angewandten Stöchyometrie S. 8, 102, 134 und 139 ist vorläufig ausgemittelt worden, daß in der gewöhnlichen luftsauren Kalcherde 559 Theile reine Erde mit 407 Theilen luftsaure Masse und 34 Theilen Wasser; in der luftsauren Magnesie 408 Theile reine Erde mit 349 Theilen luftsaure Masse und 243 Theilen Wasser, in der luftsauren Schwererde 1556 Theile reine Erde mit 409 Theilen luftsaure Masse und Wasser oder 792 Theilen reine Erde mit 208 Theilen luftsaurer Masse und Wasser in Verbindung stehen.

B) Wenn man die Versuche Angew. Stöchyom. 2ter Abschn. S. 8 und 139 mit einander vergleichet, so findet man, daß S. 139 sich mehr verflüchtiget, als wirklich noch S. 8 luftsaure Masse vorhanden seyn kann, dies zeigt an, daß die aus einer wässerigen Auflösung entweichende Luftsäure eine kleine Portion Wasser mit sich

sich fortreißet, wenn die Flüßigkeit in der Temperatur erhöhet wird, wie solches der Fall ist, wenn luftsaure Schwererde mit starker Salzsäure gesättiget wird. Diese Portion Wasser beträgt nach dem S. 139 erzählten Versuch 4 Procent der sich verflüchtiget habenden Luft.

C) Es ist eine bekannte Erfahrung, daß die neutralen Verbindungen, welche aus den alkalischen Erden mit irgend einer Säure (die Kohlen- oder Luftsäure ausgenommen) entstehen, sich durch luftsaure alkalische Salze vermittelst der doppelten Verwandtschaft so zerlegen, daß die alkalische Erde luftsauer wird, und das alkalische Salz sich mit der Säure, welche vorher mit der alkalischen Erde die Neutralität behauptete, vollkommen neutralisirt.

D) Zu vorläufiger Bestimmung des Neutralitäts-Verhältnisses zwischen den Alkalien und der Luft- oder Kohlensäure ist nur die luftsaure Kalcherde geschickt; denn was die Schwererde anbelanget, so ist die Bestimmung des erwähnten Neutralitäts-Verhältnisses auf dem bloßen nassen Wege wegen der entstehenden Erwärmung schwankend, soll diese vermieden werden, so muß man viel Wasser hinzumischen, wodurch aber wiederum ein Theil Luftsäure aufgelöset und folglich gebunden wird: was die Magnesie anbelanget, so ist bekannt, daß selbige sich mit Luftsäure nicht nur übersättigen und mit Wasser eine klare Flüßigkeit darstellen kann, welche man nur durch hinzukommende Erwärmung aus der Mischung zu setzen im Stande ist, sondern daß wäh-

rend der Zerlegung eines bittererdigen Mittelsalzes durch luftsaure alkalische Salze ein zwiefaches Neutralsalz zu entstehen scheinet, welches sich erst durch Erwärmung der Mischung zerlegt; oder daß die Abscheidung der Bittererde auf dem sich entbindenden Wärmestoff des Zustandes beruht, wie bereits §. XXXI. C angezeigt worden.

E) Man setze demnach das Neutralitäts-Verhältniß in der luftsauren Kalcherde, so wie (A) angezeigt, 407 : 559 = 1000 : 1373, wo 1000 die luftsaure Masse bedeutet. Da nun aus (C) erhellet, daß die mit gleichgroßer Masse Luftsäure in Neutralität tretenden Massen der Alkalien sich unter einander eben so verhalten wie die Glieder der Reyhen (4tes St. S. 101), so setze man nach einer von diesen Reyhen (z. B. die dritte in No. 5. S. 101 4tes St.) 614,6 : 793,2 = x : 1373, so wird x als die Masse der Magnesie 1064 seyn; ferner 793,2 : 2222,0 = 1373 : y, so ist y als die Masse der Schwererde 3846.

F) Man wende die hier aufgefundene Neutralitäts-Verhältnisse auf die Untersuchung der durch Sättigung der luftsauren Magnesie und Schwererde mit Säuren sich hinwegbegeben habenden Luftsäure (A, B) an, so ist für 408 Theile luftleere Magnesie $\frac{408000}{1064} = 383,5$, da nun in dem Versuche nur 349 Theile verflüchtiget worden, so sind 383,5 — 349,0 = 34,5 Theile Luftsäure an dem aus der Magnesie entstandenen Mittelsatz hangen

gen geblieben und haben sich erst durch das Abdampfen entfernet. Diese Wahrheit wird auch durch die Erscheinungen §. XIX. B; XXIX. B und XXXIX. B fast ganz außer Zweifel gesetzt. Ferner ist für 792 Theile luftleere Schwererde $\frac{792000}{3846}$ = 206 luftsaure Masse; da sich nun wirklich wenigstens 208 Theile verflüchtiget, so ergiebt sich, daß 206 Theile aus der Schwererde entweichende Luftsäure wenigstens 2 Theile Wasser oder beynahe 1 Procent mit sich fortnimmt. Die genaue Uebereinstimmung gegenwärtigen Calculs mit einem vor drey Jahren angestelleten Versuch, wo man sich um diese Harmonie nicht bekümmerte, ist ein Collateralbeweis für die Richtigkeit beschriebener Versuche und der daraus herfließenden Sätze.

G) Man kann demnach ohne Bedenken das durch Versuche aufgefundene Elementar-Verhältniß in der luftsauren Kalcherde vorläufig als richtig annehmen, und nach diesem, den bisher erwiesenen Sätzen gemäß, die andern Verhältnisse bestimmen; diesen zu folge behaupteten 1000 Theile Luftsäure mit 1064 Theilen Magnesie, 1373 Kalch-Erde, 3846 Schwer-Erde, 1101,3 Theilen flüchtigen Alkali, 2105,6 Theilen mineralischen und 2778 Theilen vegetabilischen Alkali die vollkommene Neutralität.

Aufsuchung der Zahlen-Ordnung für die mit der Magnesie in Neutralität tretenden Massen der in dieser Abhandlung betrachteten Säuren, wenn die Magnesie als determinirendes Element angenommen wird.

§. LXIX.

A) Man setze 4tes Stück Seite 90 die erste Reyhe

$$\frac{1000000}{M}, \frac{1000000}{M^{I}}, \frac{1000000}{M^{II}}, \frac{1000000}{M^{III}}, \frac{1000000}{M^{IV}} \text{ ꝛc.}$$

für die Massen-Reyhe der in diesem sechsten Stücke abgehandelten Säuren, die durch die Magnesie determinirt wird, so sey (nach §. IV. C; XXI. Bemerkung; XXXI. D; XLIII. B, Anmerk. XLIX. B; LVIII. A; LXV. B und LXVIII. G) $M = 405{,}6$; $M^{I} = 337{,}4$; $M^{II} = 366{,}8$; $M^{III} = 779{,}4$; $M^{IV} = 859{,}0$; $M^{V} = 602{,}4$; $M^{VI} = 496{,}8$ und $M^{VII} = 1064$. Hierdurch wird

$$\frac{1000000}{M} = \frac{1000000}{405{,}6} = 2465{,}5$$

$$\frac{1000000}{M^{I}} = \frac{1000000}{337{,}4} = 2963{,}8$$

$$\frac{1000000}{M^{II}} = \frac{1000000}{366{,}8} = 2726{,}3$$

$$\frac{1000000}{M^{III}} = \frac{1000000}{779{,}4} = 1283{,}0$$

$$\frac{1000000}{M^{IV}} = \frac{1000000}{859{,}0} = 1164{,}1$$

$$\frac{1000000}{M^{V}} = \frac{1000000}{602,4} = 1660,0$$

$$\frac{1000000}{M^{VI}} = \frac{1000000}{496,8} = 2012,9$$

$$\frac{1000000}{M^{VII}} = \frac{1000000}{1064} = 939,8.$$

B) Wenn man nun diese Zahlen nach ihrer Größe ordnet, so folgen die Säuren auf diese Art hintereinander:

Weinsteinsäure	2963,8
Citronsäure	2726,3
Essigsäure	2465,5
Bernsteinsäure	2012,9
Ameisensäure	1660,0
Zuckersäure	1283,0
Fettsäure	1164,1
Kohlen- oder Luftsäure	939,8

C) Man mag diese Zahlen untersuchen, auf was für Art man nur immer will, so wird man niemals eine Ordnung erkennen. Ist nun etwas, was die Erkenntniß der Ordnung, wenn hier wirklich eine vorhanden ist, hindert, so kann es nichts anders, als eine fremde Masse, und zwar ohne allen Zweifel nur das den sauren Massen noch anhangende Wasser seyn, indem man die neutralen Verbindungen, aus welchen die sauren Massen bestimmet worden, nicht glühen können. Um dieses

ses Wasser zu bestimmen, wollen wir einen Versuch wagen, der sich auf Analogie der chymischen Erfahrung stützet.

Erfahr. 1. Salze, welche in einer Temperatur, die der des siedenden Wassers weit nachstehet, leicht verwittern, besonders solche, die einen erdigen Grundtheil haben, lassen, ohne daß sie glühen, ihr Chrystallisations-Wasser fast ganz fahren, so führt z. B. ganz verwittertes Glaubersalz und Bittersalz kaum 1 Procent Wasser bey sich.

Zus. 1. Dahero führt nach der Analogie das Kalchessigsalz und das schwererdige Ameisensalz, aus welchen die wasserfreyen Massen der Essig- und Ameisensäure bestimmet worden, nur etwan ein Procent Wasser bey sich, weil sie gleiche Erscheinungen hervorbringen.

Zus. 2. Demnach wären in 1523 Theilen Kalchessigsalz (§. IV. A) nur 15 Theile Wasser, diese sind von 1000 Theilen Essigsäure abzuziehen, das heißt, $1\frac{1}{2}$ Procent; ziehet man diese von der (B) erwähnten Zahl für die Essigsäure ab, so ist 2465,5 — 40,0 = 2425,5 die Massenzahl der Essigsäure.

Zus. 3. Auf eben diese Art gehen von 3177,8 Theilen schwererdigen Ameisensalz 32 Theile ab, und diese ebenfalls von 1000 Theilen Säure, folglich von der (B) erwähnten Massenzahl 1660,0 für die Ameisensäure $3\frac{1}{5}$ Procent abgezogen, giebt 1660,0 — 53,0 = 1607,0 für die Massenzahl der Ameisensäure.

Erfahr. 2.

Erfahr. 2. Chrystallisirte Mittelsalze mit einem fixen alkalischsalzigen Grundtheile, die sich geschwinde chrystallisiren und welche zu wenig Chrystallisations-Wasser besitzen, als daß sie in der Hitze des siedenden Wassers sehr feucht würden, lassen in dieser Hitze das Chrystallisations-Wasser ebenfalls in der Masse fahren, daß sie nur 1 Procent Wasser bey sich behalten, so stehet es mit dem gemeinen und cubischen Salpeter, dem vitriolisirten Weinstein, Sylvischen Salz und Küchensalz und dergl.

Zus. Dahero kann man den Mittelsalzen, woraus die Masse der Fettsäure, Zuckersäure und Bernsteinsäure bestimmt worden §. XLIX. B; XLIII. B Anmerk. LXV. B, bestimmt wieder ebenfalls 1 Procent, und die dadurch erhaltene Zahl von 1000 Theilen Säuren abrechnen: hierdurch verliehret die Fettsäure $3\frac{1}{4}$, die Zuckersäure noch 3 und die Bernsteinsäure $2\frac{3}{10}$ Procent; diese von den (B) angezeigten Massenzahlen abgerechnet, giebt für die Fettsäure 1164,1 — 37,8 = 1126,3; für die Zuckersäure 1283 — 39 = 1244 und für die Bernsteinsäure 2012,9 — 46,2 = 1966,7 als Massenzahlen an.

Erfahr. 3. Endlich erhellet aus Tabelle 5tes Stück S. 21, daß in den vollkommenen Chrystallen solche Salze, die schwer verwittern, aber sehr leicht im Wasser auflösbar sind, z. B. gemeiner und cubischer Salpeter, gemeiner Salmiak, Küchensalz und Digestivsalz, das Chrystallisations-Wasser noch nicht einmal auf 5 Procent

cent steiget; da die chrystallisirte Weinstein- und Citronsäure von dieser Art und noch leichter im Wasser auflösbar sind, wie aus den Mächtigkeits-Tabellen wässeriger Auflösungen erhellet, so setze man in den (B) erwähnten Massen diese beyden Säuren, welche bloß chrystallinische Masse anzeigen (wie gehörigen Ortes erwähnt worden), fürs erste 5 Procent Chrystallisations-Wasser, so ist für die Massenzahl der Citronsäure 2726,3 — 136,3 = 2590, und für die der Weinsteinsäure 2963,8 — 148,2 = 2815,6.

D) Man ordne nunmehr diese aufgefundenen Massenzahlen wiederum nach ihrer Größe, so erhält man

Weinsteinsäure	2815,6
Citronsäure	2590,0
Essigsäure	2425,5
Bernsteinsäure	1966,7
Ameisensäure	1607,0
Zuckersäure	1244,0
Fettsäure	1126,3
Kohlensäure	939,8.

Man müßte diesen Massenzahlen, so wie den vorigen, große Gewalt anthun, wenn man aus ihnen eine arithmetische Progression erkünsteln wollte; wir wollen demnach versuchen, ob sich, ohne diese Zahlen sehr zu verändern, eine geometrische Progression entdecken läßt, da die Reyhen 4tes Stück Seite 97 zu diesem Versuch berechtigen. Um aber hier nicht in Weitläuftigkeiten

durch

durch beschwerliches Wurzelausziehen zu gerathen, bediene man sich der Logarithmen und versuche die mittelsten vier Glieder zuerst. Man nehme die Logarithmen dieser Glieder nach den logarithmischen Tabellen, ziehe solche einzeln von einander ab, so erhält man 3.3848013 — 3.2937381 = 0.0910632; 3.2937381 — 3.2060159 = 0.0877222; 3.2060159 — 3.0948204 = 0.111945, dividirt man erste beyden Unterschiede durch 3 und den letzten durch 4, so erhält man 0.0303544; 0.0292408 und 0.0277986: aus diesen drey Differenzen nehme man eine mittlere an, so erhält man 0.0291313. Ferner nehme man den der citronsauren Masse zugehörenden Logarithmen, dieser ist 3.4132998, von diesem ziehe man vorige mittlere Differenz ab, so wird 3.4132998 — 0.0291313 = 3.3841685, dieser letztere ist dem des Gliedes für die Essigsäure beynahe gleich. Nun ist der Logarithmus des der Weinsteinsäure zugehörenden Gliedes 3.4495710; ziehet man von selbigem die mehr erwähnte mittlere Differenz ab, so wird 3.4495710 — 0.0291313 = 3.4204397 und letzterer ist von dem Logarithmo des der Citronsäure zugehörenden Gliedes ebenfalls wenig unterschieden.

Auf eben diese Art kommt der Logarithmus der Massenzahl für die Fettsäure beynahe heraus, wenn man obige mittlere Differenz von dem Logarithmus der Zuckersäure-Massenzahl einmal subtrahirt, thut man dieses noch dreymal, so ist der Rest dem Logarithmus der Luftsäure-Massenzahl beynahe gleich.

Weit genauer aber ist die Uebereinstimmung aller dieser aufgefundenen Logarithmen mit denen, die wirklich den Massenzahlen zugehören, wenn man statt aus den drey Differenzen das Mittel zu nehmen, selbiges nur aus den beyden 0.0303544 und 0.0292408 nimmt, beyde addirt und halbirt geben 0.0297976, mit dieser Differenz wie vorhin verfahren, bringt man die Logarithmen der Massenzahlen bis auf einen unbedeutenden kleinen Unterschied hervor.

E) Wenn man nun die Massenzahl der Essigsäure oder der Ameisensäure als feste Punkte betrachtet, da von ihnen die Logarithmen-Differenz bestimmet worden, und man gehet durch Addition und Subtraction erwähnter Logarithmen-Differenz von den Logarithmen beyder Massenzahlen auf- und abwärts fort, so erhält man folgende logarithmische Summen:

Für die Masse der

Kohlensäure	2,9720895				
Fettsäure	2,9720895	+	3	×	0,0292408
Zuckersäure	2,9720895	+	4	×	0,0292408
Ameisensäure	2,9720895	+	8	×	0,0292408
Bernsteinsäure	2,9720895	+	11	×	0,0292408
Essigsäure	2,9720895	+	14	×	0,0292408
Citronsäure	2,9720895	+	15	×	0,0292408
Weinsteinsäure	2,9720895	+	16	×	0,0292408

welche die Logarithmen für die Massenzahlen der Säuren angeben, indem man wirklich multiplicirt und addirt; man erhält

für

für die Kohlensäure	2,9720895
für die Fettsäure	3,0598119
für die Zuckersäure	3,0890527
für die Ameisensäure	3,2060159
für die Bernsteinsäure	3,2937383
für die Essigsäure	3,3814607
für die Citronsäure	3,4107015
für die Weinsteinsäure	3,4399423

Sucht man die Nummern (in den logarithmischen Tafeln) auf, welche diesen Logarithmen zugehören, so erhält man folgende Massenzahlen:

für die Kohlensäure	937,7
für die Fettsäure	1147,1
für die Zuckersäure	1227,6
für die Ameisensäure	1607,0
für die Bernsteinsäure	1966,7
für die Essigsäure	2407,0
für die Citronsäure	2574,6
für die Weinsteinsäure	2754,0

Die Unterschiede zwischen diesen und den D erwähnten Massenzahlen sind verhältnißmäßig so gering, daß sie bloß auf dem Umstande beruhen, in diesem oder jenem neutralen Salze $\frac{1}{4}$ Procent oder $\frac{1}{2}$ Procent einwohnendes Wasser zu viel oder zu wenig angenommen zu

 haben;

haben *); in der chrystallisirten Citronsäure hingegen wäre das Chrystallisations-Wasser nunmehr etwas über $5\frac{1}{2}$ und in der chrystallisirten Weinsteinsäure 7 Procent, dieses ist auch der Analogie nicht zuwider, denn die zwar aber doch nicht leicht verwitternden Chrystallen des in eben dem Maaße wie Citronsäure und Weinsteinsäure in Wasser auflösbaren vitriolischen Salmiaks enthalten beynahe 9 Procent Wasser.

F) So ist man demnach durch die Analogie in den Stand gesetzt worden, das höchst wahrscheinliche Gesetz der Quantität auszumitteln, nach welchem die Massen verbrennlicher Säuren mit den Alkalien die Neutralität behaupten, ohne den Neutralitäts-Verhältnissen irgend eine Gewalt anzuthun oder ihre Richtigkeit zu beeinträchtigen, welches aufzufinden man sich vergeblich bemühet haben würde, wenn das rückständige Chrystallisations-Wasser in mäßiger Hitze getrockneter Salze nicht analogisch in Rechnung gekommen wäre. Wenn man die Nummer der (D) erwähnten Logarithmen-Differenz 0,0292408 in den logarithmischen Tafeln aufsuchet, so findet man solche 1,06965. Da nun addiren und subtrahiren

*) Anmerk. Die Massenzahlen der Kohlensäure nehmlich 937,7 ist um 2,1 kleiner als die durch Versuche aufgefundene 939,8, welches auf das Ganze etwas über $\frac{1}{5}$ Procent oder 22 auf zehn tausend beträgt; dies kann anzeigen, daß selbst bey der behuthsamsten Entbindung der Kohlensäure letztere einen geringen Theil Wasser mit sich verflüchtige.

hiren der Logarithmen mit multipliciren und dividiren ihrer Nummern einerley ist, so erscheinet, wenn man 937,7 = a und 1,06965 = b setzt, die Massen-Reyhe der erwähnten acht Säuren gegen die Magnesie in folgender Ordnung:

Kohlensäure	a	=	937,7
Fettsäure	ab^3	=	1147,1
Zuckersäure	ab^4	=	1227,6
Ameisensäure	ab^8	=	1607,0
Bernsteinsäure	ab^{11}	=	1966,7
Essigsäure	ab^{14}	=	2407,0
Citronsäure	ab^{15}	=	2574,6
Weinsteinsäure	ab^{16}	=	2754,0

Da die Exponenten der Dignitäten nehmlich 3, 4, 8, 11, 14, 15, 16 nicht nur größtentheils aus graden Zahlen bestehen, sondern auch größtentheils in der Ordnung der gewöhnlichen Zahlen fortgehen, wie 3, 4, ingleichen 14, 15, 16 ganz deutlich lehren, so ergiebt sich, daß die Kohlensäure nebst den durch bloßes Feuer zerstöhrbaren samt und sonders Kohlenstoff haltenden Säuren zu einer geometrischen Progression gehören, deren Glieder durch die in der gewöhnlichen Ordnung der Zahlen fortgehende Potenz oder Dignität einer beständig einerley bleibenden Größe wachsen oder abnehmen: es sind demnach zwischen a und ab^3 und zwischen b^8 und b^{11}, desgleichen zwischen b^{11} und b^{14} jedesmal zwey, zwischen ab^4 und ab^8 aber 3, und also überhaupt 9 vacante Glie-

der für Säuren enthalten, die zu diesem Geschlechte gehören, ein Theil dieser Vacanzen würde ohne Zweifel durch die noch übrigen wenigen Kohlenstoff enthaltenden Säuren besetzt werden, wenn es die Zeit erlaubt hätte, die Elementar- oder Neutralitäts-Verhältnisse derselben aufzusuchen.

G) Nunmehr ist man auch im Stande nach 4tes St. S. 66 Lehrs. die durch andre alkalische Elemente determinirten Massen-Reyhen genau zu bezeichnen, sie sind der Form nach ganz einerley, auch ist der Exponent b = 1,06965 wie leicht einzusehen in allen sieben Reyhen gleich, allein da die Zahl jedes ersten Gliedes in jeder Reyhe verschieden ist, so müssen auch die Zahlen für die übrigen Glieder in jeder Reyhe verschieden seyn. Die Darstellung dieser Reyhen liefert der folgende Paragraph.

Die Kohlensäure und alle bisher betrachtete Kohlenstoff haltende Säuren sind in Hinsicht ihrer Neutralisirung mit den Alkalien (sowohl Salzen als Erden) sämtlich Glieder einer geometrischen Progression, und es giebt so viel der Form (aber nicht den Zahlen) nach gleiche Progressionen, als es jetzt Alkalien giebt: Darstellung dieser Reyhen.

§. LXX.

A) Es ist bey Aufsuchung der Neutralitäts-Verhältnisse bisher betrachteter verbrennlicher Säuren und der

Kohlen-

Kohlensäure überall empyrisch und mathematisch erwiesen worden, daß die sich mit diesen Säuren neutralisirenden Alkalien unter einander in eben der quantitativen Ordnung stehen, als sie stehen, wenn sie sich mit den im vierten Stück erwähnten vier flüchtigen mineralischen Säuren neutralisiren. Da nun auf diese Art die Quantitäten der Alkalien in einerley Verhältnisse unter einander gegen jede der sich mit ihnen neutralisirenden erwähnten Säuren stehen, und die zuerst erwähnten Kohlenstoff-haltenden Säuren durch ein alkalisches Element, nehmlich die Magnesie, so determinirt werden, daß sie Glieder einer geometrischen Progression sind §. LXIX., so müssen solche nach Lehrsatz 4tes Stück Seite 66 in Vergleichung der von den entstandenen Mittelsalzen angezeigten Doppelverwandtschafts-Erscheinungen auch von den übrigen Alkalien auf gleiche Weise determinirt werden, wie solches bey den vier flüchtigen mineralischen Säuren ebenfalls statt findet, und die Zahlen, welche den Gliedern der Reyhen zugehören, müssen in eben dem Verhältnisse unter einander stehen, wie die ersten Glieder der Progressionen. Wir wollen demnach die Reyhen, welche nach diesen Gesetzen berechnet sind, und in allen Theilen mit der chymischen doppelten Verwandtschaft genau übereinstimmen, hier kürzlich verzeichnen. Die Größe b ist unveränderlich, nehmlich 1,06965 und die Größ a ist jederzeit dem ersten Gliede in jeder Reyhe gleich. Der Kürze wegen wollen wir die Elemente durch Zeichen ausdrücken; die Zeichen für die Alkalien sind die gewöhnlichen im 4ten Stück Seite 97 angezeig-

 ten,

ten, was die Säuren betrift, so bedeute ✝c die Kohlensäure, ✝S die Fettsäure, ✝⊕ die Zuckersäure, ✝f die Ameisensäure, ✝⊕⊕ die Bernsteinsäure, ✝✣ die Essigsäure, ✝C die Citronsäure und ✝♀ die Weinsteinsäure.

No. 1.

Determinirte Elemente als Glieder der Reyhe, welchen die Zahlen in der horizontalen Richtung zukommen b = 1,06965		Determinirende Elemente, deren Masse 1000 Theile hält			
		∀	♆	♆	♆
✝c	a =	1097,2	937,7	726,6	259,4
*	ab	*	*	*	*
*	ab^2	*	*	*	*
✝S	ab^3 =	1342,7	1147,1	889,2	317,5
✝⊕	ab^4 =	1436,3	1227,6	951,2	339,5
*	ab^5	*	*	*	*
*	ab^6	*	*	*	*
*	ab^7	*	*	*	*
✝f	ab^8 =	1880,2	1607,0	1245,2	444,5
*	ab^9	*	*	*	*
*	ab^{10}	*	*	*	*
✝⊕⊕	ab^{11} =	2301,0	1966,7	1523,9	544,0
*	ab^{12}	*	*	*	*
*	ab^{13}	*	*	*	*
✝✣	ab^{14} =	2816,1	2407,0	1865,0	665,8
✝C	ab^{15} =	3012,2	2574,6	1994,9	712,1
✝♀	ab^{16} =	3222,8	2754,0	2133,8	761,7
*	ab^{17}	*	*	*	*
ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.

No. 2.

No. 2.

Determinirte Elemente als Glieder der Reyhe, welchen die Zahlen in der horizontalen Richtung zukommen b = 1,06965		Determinirende Elemente, deren Masse 1000 Theile hält		
		⊖^	⊖ₘ	⊖ᵥ
✝ c	a	906,0	473,5	359,2
*	ab	*	*	*
*	ab^2	*	*	*
✝ S	ab^3	1108,8	579,5	439,6
✝ ⊕	ab^4	1186,1	619,8	470,2
*	ab^5	*	*	*
*	ab^6	*	*	*
*	ab^7	*	*	*
✝ f	ab^8	1552,7	811,4	615,5
*	ab^9	*	*	*
*	ab^{10}	*	*	*
✝ ⊕⊕	ab^{11}	1900,2	993,0	753,3
*	ab^{12}	*	*	*
*	ab^{13}	*	*	*
✝ ⁜	ab^{14}	2325,6	1215,3	922,0
✝ C	ab^{15}	2487,5	1300,0	986,1
✝ ♀	ab^{16}	2660,8	1390,5	1054,8
*	ab^{17}	*	*	*
ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.

B) Was die Massenzahl der Kohlensäure in der ersten Zahlencolumne von No. 1. betrift, so ist zu bemerken, daß selbige, so wie alle Massenzahlen dieser Columne, nur die relative Neutralität mit der Thon-Erde bezeichnen, der Zustand der Thon-Erde in der relativen

Neutralität mit der Kohlensäure lässet sich nur dadurch in Anschauung stellen, daß man die wässerige Auflösung eines Salzes, worinnen die Thon-Erde mit einer Säure die relative Neutralität behauptet, in recht niedriger Temperatur mit wässerigem luftsaurem alkalischen Salze mischet, es wird alsdenn wenig oder kein Aufbrausen entstehen, obgleich die Mischung dicklich und trübe wird; denn obgleich eine wirkliche Zerlegung durch die doppelte Verwandtschaft erfolget, so bleibt fast alle Kohlensäure in der niedrigen Temperatur mit der Thon-Erde verbunden und stellet mit derselben den relativ neutralen Zustand dar, dieser aber kann sich in höherer Temperatur nicht mehr behaupten, sondern wird in den absolut neutralen umgeändert, daher die zu diesem Zustande nicht gehörende Kohlensäure mit Aufbrausen entweichet, welche beynahe die Hälfte der ganzen im Spiel gewesenen Kohlensäure beträgt. Hiebey will ich die Bemerkung machen, daß die sauren Massen, welche mit der Thon-Erde die absolute Neutralität behaupten, ebenfalls eine Reyhe bilden, wo die Exponenten der Potenzen in graden Zahlen fortgehen, nur mit dem Umstande, daß das erste der Kohlensäure zugehörende Glied nicht 1097,2, sondern nur 559, 6 ist.

C) Was die Reyhe No. 2. betrift, so will ich die Bemerkung machen, daß die Weinsteinsäure und Zuckersäure jedesmal zwey Stellen behaupten, es ist nur die eine hier jederzeit vermerkt, nehmlich wenn diese Säuren mit den alkalischen Salzen wirklich die Neutra-

lität

litát behaupten, denn nur in diesem Zustande sind die daraus entstandenen Salze eigentlich der Zerlegung durch die doppelte Verwandtschaft fähig, die wenigen Fälle ausgenommen, wo freye Weinstein- oder Zuckersäure erdige neutrale Salze zerlegen. Die andre Stelle kommt diesen Säuren zu, wenn sich das Alkali mit ihnen übersättiget, dies geschiehet nach einem unveränderlichen Verhältnisse, und alsdenn gehöret der Weinsteinsäure das Glied ab^{26} und der Zuckersäure das Glied ab^{14} zu, welches letztere die sich neutralisirt habende Essigsäure bereits besetzt hält.

Darstellung der (sämtlich arithmetischen) Progressionen, welche die sich mit Kohlensäure und Kohlenstoff haltenden Säuren neutralisirenden sieben Alkalien bilden.

§. LXXI.

A) Da die sieben Alkalien, wenn sie sich mit irgend einer der vier flüchtigen mineralischen Säuren neutralisiren, jederzeit Glieder einer arithmetischen Progression sind, so geltet solches auch, wenn sie mit Kohlensäure und Kohlenstoff haltenden Säuren die Neutralität behaupten (§. LXX. A und gehörige Orte), es giebt demnach doppelt so viel verschiedene arithmetische Progressionen, als Säuren bisher in Hinsicht auf elementare oder Neutralitäts-Verhältnisse untersucht worden, weil die alkälischen Salze andre Progressionen machen, als die alkalischen Erden, obgleich alle der Form nach einerley

und

und nur in Hinsicht der Zahlen-Größen verschieden sind. Da es leicht ist, diese Progressionen nach bisherigen Lehrsätzen und Versuchen auszurechnen, so werden wir die 16 durch die Kohlensäure und Kohlenstoff haltende Säuren determinirende Massen-Reyhen der Alkalien hier verzeichnen; a bedeutet das erste Glied, und b ist die Differenz der Glieder.

No. 1.

Determinirte Elemente als Glieder der Reyhe, welchen die Zahlen in der horizontalen Richtung zukommen		Determinirende Elemente, deren Masse 1000 Theile hat			
		+c wo b = 154,95	+δ wo b = 126,65	+⊕ wo b = 118,35	+f wo b = 90,4
🜃	a =	911,5	745,1	696,2	531,9
♆	a + b =	1066,4	871,8	814,6	622,3
♆	a + 3b =	1376,3	1125,1	1051,3	803,1
*	a + 5b =	*	*	*	*
*	a + 7b =	*	*	*	*
*	a + 9b =	*	*	*	*
*	a + 11b =	*	*	*	*
*	a + 13b =	*	*	*	*
*	a + 15b =	*	*	*	*
*	a + 17b =	*	*	*	*
♆	a + 19b =	3855,5	3151,5	2944,9	2249,5
*	a + 21b =	*	*	*	*
rc.	rc.	rc.	rc.	rc.	rc.

Determi-

Determinirte Elemente als Glieder der Reyhe, welchen die Zahlen in der horizontalen Richtung zukommen		Determinirende Elemente, deren Masse 1000 Theile hat			
		+ ⊕⊕ wo b = 73,9	+ ∵ wo b = 60,4	+ C wo b = 56,45	+ ♀ wo b = 52,75
∀	a =	434,6	355,1	332,0	310,3
♆	a + b =	508,5	415,5	388,4	363,1
♆	a + 3b =	656,3	536,3	501,3	468,6
*	a + 5b =	*	*	*	*
*	a + 7b =	*	*	*	*
*	a + 9b =	*	*	*	*
*	a + 11b =	*	*	*	*
*	a + 13b =	*	*	*	*
*	a + 15b =	*	*	*	*
*	a + 17b =	*	*	*	*
♄	a + 19b =	1838,6	1502,6	1404,5	1312,6
*	a + 21b =	*	*	*	*
rc.	rc.	rc.	rc.	rc.	rc.

No. 2.

No. 2.

Determinirte Elemente, als Glieder der Reyhe, welchen die Zahlen in der horizontalen Richtung zukommen		Determinirende Elemente, deren Masse 1000 Theile hat			
		+ c wo b = 336,1	+ S wo b = 274,4	+ ⊕ wo b = 256,7	+ f wo b = 196,1
⊖	a =	1103,7	902,3	843,1	644,1
*	a + b =	*	*	*	*
⊖m	a + 3b =	2112,0	1726,6	1613,2	1232,4
⊖v	a + 5b =	2784,2	2275,4	2126,6	1624,6
*	a + 7b =	*	*	*	*
ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.

Determinirte Elemente, als Glieder der Reyhe, welchen die Zahlen in der horizontalen Richtung zukommen		Determinirende Elemente, deren Masse 1000 Theile hat			
		+ ⊖ wo b = 160,3	+ ∸ wo b = 131,0	+ C wo b = 122,4	+ ♀ wo b = 114,4
⊖	a =	526,3	430,0	402,0	375,8
*	a + b =	*	*	*	*
⊖m	a + 3b =	1007,2	823,0	769,2	719,0
⊖v	a + 5b =	1327,8	1085,0	1014,0	947,8
*	a + 7b =	*	*	*	*
ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.

B) Was

B) Was diese Reyhen betrift, so ist zu bemerken, daß verschiedene Glieder der einen Reyhe aus diesem und jenen der andern Reyhe auf ganz besondere auffallende Weise zu entstehen scheinen, womit wir uns aber nicht weiter verweilen, sondern nur etwas auffallendes in Hinsicht der Differenzen der Glieder zeigen wollen: in No. 1 ist b = 60,4 zu b = 90,4 beynahe wie 2 : 3; in No. 2 ist (es ist hier jederzeit von der Differenz b die Rede) 131 : 196,1 ebenfalls beynahe wie 2 : 3; desgleichen 114,4 zu 160,3 addirt, ist beynahe 274,4. Wenn man genauere Untersuchungen anstellete, würde man gewiß öfters gewahr werden, daß die Glieder und Differenzen derselben theils durch Multiplication oder Division eines andern Gliedes mit ganzen Zahlen, theils durch Addition und Subtraction anderer Glieder unter einander entstehen. Eben so finden sich in den Reyhen §. LXX. merkwürdige Entstehungs-Arten der Glieder, so giebt z. B. in §. LXX. No. 1 in der vierten Reyhe jedes Glied mit 3 multiplicirt beynahe das nachfolgende in der dritten Reyhe, als 317,5 dreymal genommen giebt 952,5, welches von 951,2 im Ganzen nur etwan um $\frac{1}{1000}$ verschieden ist. Ganz genau können die Uebereinstimmungen darum nicht seyn, weil es nicht möglich ist, den Versuchen bis auf einzelne Hunderttausendtheile strenge Richtigkeit zu verschaffen *)

C) Da

*) Anmerk. Es ist eine bekannte Sache, daß die Fettsäure ~~mit der Salzsäure,~~ was die Erscheinungen betrift

C) Da nun die vier flüchtigen mineralischen Säuren, die Kohlensäure nebst sieben verbrennlichen Säuren, und die sieben Alkalien, folglich 19 neutralitätsfähige Elemente sich in einer so auffallenden quantitativen Ordnung neutralisiren, so lässet sich solches schon vorläufig von den übrigen vermuthen, und man hat Ursache zu glauben, daß das ganze chymische System auf solchen Progressionen

trift (die Verbrennlichkeit ausgenommen), mit der gemeinen Salzsäure sehr übereinkommt; um desto auffallender ist nun, daß diese Uebereinstimmung auch in der Quantität, d. h. in den Neutralitäts-Verhältnissen statt findet. Man vergleiche in den Reyhen No. 1 und 2 §. LXX. das jedesmalige vierte Glied mit dem vierten Gliede der Reyhe No. 1 und dem jedesmaligen dritten Gliede der Reyhen No. 2 und 3 Seite 96 und 97 des vierten Stückes; ingleichen die Glieder der jedesmaligen zweyten Reyhe in No. 1 und No. 2 §. LXXI. mit den Gliedern der jedesmaligen zweyten Reyhe in No. 4 und No. 5 Seite 101 des vierten Stückes, so wird man finden, daß die Zahlen im Ganzen kaum um ein Procent unterschieden sind. Ich wurde diese auffallende Harmonie erst gewahr, als ich die §. LXX. und LXXI. entwickelten Neutralitäts-Reyhen mit denen, die im vierten Stück abgedruckt sind, zusammenstellen wollte; diese Harmonie erregte den Verdacht eines Rechnungsfehlers in bereits revidirten Rechnungen und Versuchen; allein die Wahrheit legitimirte sich bey nochmaliger Untersuchung überall. Diese Analogie der Qualität und Quantität ist doch des weitern Nachdenkens nicht ganz unwerth.

nen beruhe, welches, wenn man nur in den mühsamen Untersuchungen nicht ermüdet, die Zukunft entscheiden wird.

Anmerk. 1. Die Zahlen für die vacanten Glieder sowohl in diesen Reyhen, als auch in den Reyhen §. LXX. habe ich zu vermerken nicht erst für nöthig gefunden; wer die Entstehungs-Art der Glieder mancher Reyhe aus Gliedern einer andern genau untersuchen will, kann selbige mit leichter Mühe berechnen.

Anmerk. 2. In den Reyhen No. 2 macht die Zuckersäure und Weinsteinsäure jede noch eine Reyhe, da nehmlich die alkalischen Salze sich mit diesen Säuren in einem unveränderlichen Verhältnisse übersättigen, das erste Glied der durch die Zuckersäure determinirten Reyhe möchte 429,5 und das erste Glied der durch die Weinsteinsäure determinirten Reyhe 191,7 seyn, die Differenz b aber bleibt, so wie die Ordnung der Glieder selbst, ungeändert. Aus diesen Verhältnissen läßt sich nun auch ziemlich berechnen, wie viel Alkali man zur Sättigung eines solchen übersättigten Mittelsalzes, z. B. des Cremor Tartari, nöthig habe, doch ist solches nicht immer anwendbar, so ist z. B. das Sauerkleesalz bisweilen mit mehrerer Zuckersäure vermischt, als das Verhältniß der Uebersättigung erfordert, weil die chrystallisirte reine Zuckersäure sich, wenn sie mit übersättigtem vegetabilischen

Zuckersalze, d. h. vollkommenen Sauerkleesalze vermischt wird, sich durch Chrystallisation schwerlich ganz abscheiden lässet, denn sie ist zwar leichter als das Sauerkleesalz, aber doch noch immer nicht sehr leicht im Wasser auflösbar.

Warum brauset die luftsaure Thon-Erde weit weniger mit Säuren als andre luftsaure alkalische Erden?

§. LXXII.

Um diese Frage richtig zu beantworten, nehme man das Verhältniß 1000 : 559,6, wo 1000 Theile Erde mit 559,6 Kohlensäure die absolute Neutralität behaupten (§. LXX. B), welcher Fall bey jeder reinen durch luftsaure Alkalien niedergeschlagenen wohl ausgesüßeten Thon-Erde statt findet. Wenn nun in 1000 Theilen luftsaurer Thon-Erde (4tes Stück §. VI.) 542 Theile luft- und wasserleerer Erde sind, so stehen solche mit $\frac{559{,}6 \times 542}{1000} = 303{,}3$ Theilen Kohlensäure in absoluter Neutralität, und 1000 Theile luftsaurer Thon-Erde enthalten demnach nebst 542 Theilen reiner Erde und 154,7 Theilen Wasser, 303,3 Theile Kohlensäure; es enthalten aber 1000 Theile luftsaurer Kalcherde 407 und eben so viel Magnesie 349 Theile Kohlensäure: bedenkt man nun, daß die Auflösung letzter beyden Erdarten in Säuren weit schneller erfolgt, als die Auflösung der Thon-Erde, so ergiebt sich, daß in einerley Zeitpunkt weit

weit weniger Kohlensäure aus der Thon-Erde entbunden wird, als aus der Kalch-Erde und Magnesie.

Obgleich in der luftsauren Schwer-Erde der Kohlensäure-Gehalt nur den vierten Theil beträgt, auf 1000 beynahe 250, so muß sie doch stärker mit Säuren brausen als die Thon-Erde, denn die Neutralsirung dieser Erde erfolgt in wenigstens dreymal kürzerer Zeit, wie aus ihren Neutralitäts-Verhältnissen erwiesen werden kann, folglich wird in einerley Zeitpunkt weit mehr Kohlensäure entwickelt.

Tabellen zu Erforschung des durch §. LXIX. bestimmten Wasser-Gehaltes, welcher den in den Mächtigkeits-Tabellen angezeigten Massen und den blos getrockneten brennbaren Säuren und mittelsalzigen Massen noch anhänget.

§. LXXIII.

No. 1.

Tausend Theile der in den bisherigen Mächtigkeits-Tabellen angezeigten wasserfrey angegebenen Massen	enthalten Theile	
Nahmen der Säuren und Mittelsalze	normaler wasserfreyer Masse	Wasser
Essigsäure	976,3	23,7
Weinsteinsäure	929,2	70,8
Citronsäure	944,5	55,5
Zuckersäure	698,5	301,5

Tausend Theile der in den bisherigen Mächtigkeits-Tabellen angezeigten wasserfrey angegebenen Massen	enthalten Theile	
Nahmen der Säuren und Mittelsalze	normaler wasserfreyer Masse	Wasser
Fettsäure	985,4	14,6
Ameisensäure	968,1	31,9
Bernsteinsäure	771,0	229,0
Schwererden-Essigsalz	990,4	9,6
Kalch-Essigsalz	984,4	15,6
Magnesien-Essigsalz	983,2	16,8
vegetabilisches Essigsalz	988,5	11,5
mineralisches Essigsalz	987,0	13,0
Essigsalmiak	983,3	16,7
Magnesien-Weinstein	750,8	249,2
Weinstein-Alaun	824,0	176,0
weinsteinisirter Weinstein	925,8	74,2
Seignetten-Salz	895,0	105,0
Weinstein-Salmiak	944,8	55,2
vegetabilisches Citronsalz	971,7	28,3
mineralisches Citronsalz	967,9	32,1
Citronsalmiak	959,8	40,2
Zucker-Alaun	974,1	25,9
vegetabilisches Zuckersalz	985,8	14,2
mineralisches Zuckersalz	983,0	17,0
Zuckersalmiak	973,1	26,9
Schwererden-Fettsalz	996,5	3,5
Kalcherden-Fettsalz	993,0	7,0
Magnesien-Fettsalz	992,0	8,0
vegetabilisches Fettsalz	995,5	4,5

Tausend

Tausend Theile der in den bisherigen Mächtigkeits-Tabellen angezeigten wasserfrey angegebenen Massen	enthalten Theile	
Nahmen der Säuren und Mittelsalze	normaler wasserfreyer Masse	Wasser
mineralisches Fettsalz	994,6	5,4
Fettsalmiak	992,0	8,0
Schwererden-Ameisensalz	990,0	10,0
Kalcherden-Ameisensalz	987,7	12,3
Magnesien-Ameisensalz	980,1	19,9
vegetabilisches Ameisensalz	987,6	12,4
mineralisches Ameisensalz	985,5	14,5
Ameisensalmiak	980,4	19,6
Kalcherden-Bernsteinsalz	986,0	14,0
Magnesien-Bernsteinsalz	985,0	15,0
vegetabilisches Bernsteinsalz	990,2	9,8
mineralisches Bernsteinsalz	988,7	11,3
Bernsteinsalmiak	985,0	15,0

No. 2.

Tausend Theile gut getrockneter Säuren und neutralen Verbindungen	enthalten Theile	
Nahmen der Säuren und neutralen Verbindungen	normaler wasserfreyer Masse	Wasser
chrystallisirte Zuckersäure	486,9	513,1
verwitterte Zuckersäure	698,5	301,5
chrystallisirte Weinsteinsäure	929,2	70,8
chrystallisirte Citronsäure	944,5	55,5
chrystallisirte Bernsteinsäure	771,0	229,0
verwittert Kalcherden-Essigsalz	984,4	15,6
chrystall. Schwererden-Essigsalz	949,8	50,2
verwittert mineral. Essigsalz	921,2	78,8
Kalch-Weinstein	753,3	246,7
Magnesien-Weinstein	750,8	249,2
Schwererden-Weinstein	972,0	28,0
Weinstein-Alaun	824,0	176,0
weinsteinisirter Weinstein	925,8	74,2
Seignettensalz	895,0	105,0
Weinstein-Salmiak	944,8	55,2
Citronselenit	867,8	132,2
Citronisirte Magnesie	687,5	312,5
Citronisirte Schwer-Erde	684,7	315,3
Citron-Alaun	860,2	139,8
Zuckerselenit	781,0	219,0
zuckersaure Magnesie	637,3	362,7
zuckersaure Schwer-Erde	895,6	104,4
vegetabilisch Zuckersalz	985,8	14,2
mineralisch Zuckersalz	933,1	66,9
Zuckersalmiak	883,0	117,0

sämmtlich nicht in Chrystallen, sondern so viel als möglich des Wassers beraubt

Tausend

	Tausend Theile gut getrockneter Säuren und neutralen Verbindungen	enthalten Theile	
	Nahmen der Säuren und neutralen Verbindungen	normaler wasserfreyer Masse	Wasser
sämmtlich nicht in Chrystallen, sondern so viel als möglich des Wassers beraubt	Schwer-Erden-Fettsalz	957,9	42,1
	vegetabilisches Fettsalz	995,5	4,5
	mineralisches Fettsalz	997,0	3,0
	Schwererden-Ameisensalz	990,0	10,0
	Kalcherden-Ameisensalz	892,8	107,2
	Magnesien-Ameisensalz	728,0	272,0
	mineralisches Ameisensalz	932,3	67,7
	Kalcherden-Bernsteinsalz	709,7	290,3
	Magnesien-Bernsteinsalz	616,0	384,0
	vegetabil. Bernsteinsalz	990,2	9,8
	mineralisch Bernsteinsalz	829,4	170,6

Diese zwey Tabellen sind mehr in theoretischer als praktischer Hinsicht angefertiget worden, um den rückständigen Wasser-Gehalt solcher Massen, die noch so wasserfrey scheinen, beurtheilen zu können, welches vielleicht in Zukunft zu Erklärung mancher sonst unerklärt bleibenden Erscheinung beytragen kann. Da die vornehmsten Zerlegungs-Verhältnisse, die in praxi vorkommen können, bereits berechnet und nach den in den Mächtigkeits-Tabellen angezeigten noch einen kleinen Wasser-Rückstand behaltenden oder auch je nachdem es nützlich war, nach blos getrockneten Massen berechnet sind, so kann man diese zwey Tabellen in der

praktischen Chymie meistentheils entbehren, ausgenommen in den wenigen Zerlegungs-Fällen, deren quantitative Zerlegungs-Verhältnisse man anzuzeigen nicht erst für nöthig erachtet; bey einem solchen vorkommenden Fall darf man nur die Zerlegungs-Verhältnisse durch Hülfe der Massen-Reyhen §. LXX. oder LXXI. und 4tes Stück Seite 97 oder 101 berechnen, und von den Massen der in diesem Abschnitte aufgeführten Mächtigkeits-Tabellen oder von den blos getrockneten Massen den Wasser-Gehalt verhältnißmäßig abziehen, der in obigen beyden Tabellen No. 1 oder No. 2 angegeben ist.

Tabelle zur bequemen und wohlfeilen Eduction des reinen mineralischen Alkali (im luftsauren Zustande) aus Glaubersalz.

§. LXXIV.

Wenn man eine wässerige Auflösung des luftsauren vegetabilischen Alkali mit Glaubersalzchrystallen mischet und erwärmet, so verschwinden letztere, und wenn erstere einen hinlänglichen Grad der Mächtigkeit besitzet, so fällt alsbald ein weisses Pulver in grosser Menge nieder, welches nichts als vitriolisirter Weinstein ist: durch Abdampfen kann man es bewerkstelligen, daß letzterer sich ganz ausscheidet; wenn man solchen abgesondert hat, und die klare Flüßigkeit, die, wenn sie kalt wird, die Consistenz eines Oeles haben

muß,

muß, einige Tage in die Ruhe an einen kalten Ort setzt, so schießen darinnen sehr schöne und große Chrystallen an, welche reines luftsaures mineralisches Alkali sind. Da aber der gute Erfolg der Arbeit ganz allein auf dem richtigen quantitativen Verhältnisse des vegetabilischen Alkali zum Glaubersalz beruhet, indem sonsten das erhaltene mineralische Alkali entweder durch vegetabilisches oder durch Glaubersalz verunreiniget seyn würde, so ist hier aus der Tabelle §. XIV. und den Massen=Reyhen 4tes Stück S. 101 No. 4, ingleichen 5tes Stück Seite 21 folgende genaue Zerlegungs=Tabelle in dieser Hinsicht entworfen worden.

Tausend Theile wässeriger Auflösung des gemeinen milden vegetabilischen Alkali in der spec. Schwere	Theile des hierdurch zerlegt werdenden Glaubersalzes	
	Chrystallen-Masse	wasserfreye Salzmasse
1,00	0,0	0,0
1,02	57,6	23,2
1,04	112,1	45,1
1,06	168,4	67,8
1,08	224,9	90,6
1,10	281,5	113,4
1,12	323,0	130,1
1,14	364,8	147,0
1,16	412,1	166,1
1,18	463,9	187,0
1,20	516,3	208,1
1,22	558,2	225,0
1,24	600,0	241,8
1,26	639,8	257,8
1,28	677,2	272,9
1,30	714,9	288,1
1,32	777,3	313,2
1,34	840,0	338,5
1,36	889,0	358'5
1,38	924,4	372,5
1,40	960,4	387,0
1,42	993,0	400,2
1,44	1026,2	413,6
1,46	1058,4	426,5
1,48	1089,6	439,1
1,50	1120,2	451,4
1,52	1166,2	470,7
1,54	1213,1	488,8
1,56	1252,5	504,7
1,58	1281,3	516,4

Vermit-

Vermittelst dieser Tabelle kann man nun sehr leicht berechnen, wie viel man zu irgend einem in Wasser aufgelöseten gemeinem milden vegetabilischen Alkali Glaubersalz nöthig habe, um es ganz auf vollkommen reines mineralisches Alkali zu benutzen; man mischet sodann beyde bald zusammen und siedet die Mischung bis zu oben erwähnter Consistenz ein, scheidet den entstandenen vitriolisirten Weinstein, weil die Mischung noch lau ist, vermittelst Durchgießen und Pressen durch ein leinenes Tuch ab, und stellet die Flüßigkeit zur Chrystallisation hin. Was von den entstandenen und abgespühlten Chrystallen abgegossen worden, wird aufs neue abgedampft und chrystallisirt, wenn die Flüßigkeit durch Abdampfen sich nicht mehr recht chrystallisationsfähig zeigt, so wird sie bis zur Trockene eingesotten und der freyen Luft ausgesetzt, da sie sich denn nach und nach hinlänglich mit Luftsäure sättiget und aufs neue fähig wird, schöne Chrystallen zu liefern. Die Chrystallen des mineralischen Alkali muß man nicht zu warm halten, auch ihnen nicht den freyen Zutritt der Luft verstatten, im erstern Falle werden sie wegen ihrer großen Menge Chrystallisations-Wassers (welche die in dem Glaubersalze noch übertrift) zu einer Flüßigkeit; im letztern Falle aber verwittern sie leicht.

Sollte sich, welches aber bey gehöriger Vorsicht ein seltener Fall ist, während des Anschießens des mineralischen Alkali noch etwas vitriolisirter Weinstein abscheiden, so zeigt er sich bald als ein weisses Pulver, welches sich von den Chrystallen leicht rein wegspühlen läßset.

set. Der ganze während der Arbeit erhaltene vitriolisirte Weinstein liefert durch Auslaugen mit kaltem Wasser noch etwas mineralisches Alkali, welches, um es von mitaufgelösetem vitriolisirten Weinstein abzusondern, auf oben beschriebene Art behandelt wird.

Anmerk. Ich ziehe das reine mineralische Alkali vermittelst der angefertigten Zerlegungs-Tabelle mit großem Vortheil aus dem Glaubersalz; den entstandenen vitriolisirten Weinstein pflege ich jedesmal bis auf den Winter zu sammlen, wo ich ihn denn bey einbrechender Kälte vermittelst Küchensalz wiederum zerlege und abermals reines Glaubersalz gewinne.

Mächtigkeits-Tabelle zur Erforschung der Menge luftleerer alkalischer Masse in wässerigen Auflösungen des vollkommen luftsauren mineralischen Alkali.

§. LXXV.

A) In eine Flasche, welche bis an eine an ihrem engen vollkommen cilindrischen Halse mit einem Zwirnsfaden bezeichnete Gränze 1000 Theile Wasser enthielt, wurden 655 Theile vollkommener Chrystallen des mineralischen Alkali geschüttet, die Flasche verstopfet und nur so gelinde erwärmet, daß die Chrystallen eine klare Flüssigkeit bildeten; hierauf wurde die Flasche nach und nach während einem ziemlichen Zeitraum erkaltet, bis daß die Flüßigkeit wieder fest worden war (die Flasche hatte

am

am Gewicht nichts verlohren): auf die chrystallinische Masse wurde nunmehr behutsam bis an den Zwirnsfaden Wasser gegossen und die Flasche gewogen, der Gehalt derselben wog 1210 Theile; demnach war die reine spec. Schwere des chrystallisirten mineralischen Alkali

$$\frac{655}{1655 - 1210} = \frac{655}{445} = 1{,}472.$$

B) Tausend Theile einer Flüßigkeit, welche 541,3 Theile vollkommener Chrystallen des mineralischen Alkali aufgelöset enthielt, zeigten eine spec. Schwere von 1,241, diese mit Wasser gemischet, zeigte keine Verminderung des Raumes.

C) Tausend Theile vollkommener Chrystallen des mineralischen Alkali wogen ganz verwittert und einer etwas starken Hitze, doch nicht der des Glühens, lange Zeit ausgesetzt, nur 411 Theile.

D) Tausend Theile eben des chrystallisirten mineralischen Alkali mit reiner Vitriolsäure vollkommen gesättiget, lieferten 527 Theile vollkommen verwitterter Glaubersalz-Masse, da nun letztere 0,008 Theile Wasser bey sich führen (5tes Stück Seite 21), so enthalten letztere 527 — 4,2 = 522,8 Theile vollkommen wasserfreye Glaubersalzmasse.

E) Das Verhältniß des Glaubersalzes zu dem inwohnenden Alkali ist 2217,2 : 1217,2 (4tes Stück Seite 101), folglich sind in 522,8 Theilen Glaubersalzmasse

salzmasse $\frac{522,8 \times 1217,2}{2217,2} = 287$ Theile wahre (luftleere) alkalische Masse, welche demnach auch in 1000 Theilen vollkommenen Chrystallen des luftsauren mineralischen Alkali enthalten sind.

Bemerkung 1. Wenn man die Resultate dieser Versuche mit dem 3ten Gliede der Kohlensäuren-Massen-Reyhe §. LXXI. vergleichet, so ergiebt sich, daß durch die starke Hitze (C), welche das kohlensaure mineralische Alkali erduldet, eine geringe Portion Kohlensäure, die noch nicht 9 Procent der ganzen in Neutralität stehenden beträgt, frey worden ist. Einen geringen Antheil Kohlensäure lassen die mit Kohlensäure gesättigten alkalischen Salze leichter fahren, als die alkalischen Erden; einen gewissen Kohlensäure-Rückhalt aber vertheidigen sie auch bey starkem Feuer weit heftiger als die alkalischen Erden, wenn man etwan von leztern die Schwer-Erde ausnimmt.

Bemerk. 2. Um einen Beweis zu geben, daß ein chrystallisirtes mineralisches luftsaures Alkali in seiner Mischung sich bis auf unerhebliche Kleinigkeiten immer gleich bleibe, merke man folgendes. In dem Versuch §. XL. B wurden 1720 Theile dergleichen verbraucht; diese enthalten (nach §. LXII.) 506,5 Theile luftleeres wasserfreyes Alkali, nach obigem Verhältniß 1000 : 287 aber nur 493,6, die Differenz zwischen beyden nehmlich 12,9 beträgt

trägt auf das ganze luftleere Alkali berechnet, nur $2\frac{1}{2}$ Procent, dieser Irrthum ist in der Praxis sehr geringe, und kommt daher, weil das luftsaure chrystallisirte mineralische Alkali leicht an der Luft beschlägt, welches bey §. XL. B der Fall gewesen ist.

F) Da eine wässerige Auflösung des vollkommen luftsauren mineralischen Alkali von der spec. Schwere 1,241 an Chrystallen-Masse 541,3 Theile enthält (B), so enthält sie auch $0{,}287 \times 541{,}3 = 155{,}4$ Theile luftleere alkalische Masse (E) und hieraus ergeben sich in Vergleichung des B bemerkten Umstandes nach §. XII. D folgende allgemeine Mächtigkeits-Gleichungen, $x = \frac{2{,}7874(m-1)A}{m}$ und $x = \frac{0{,}8002(m-1)A}{m}$; in der ersten bedeutet x die luftleere alkalische Masse, in der andern hingegen die Chrystallen-Masse des luftsauren mineralischen Alkali; hieraus entstehet folgende Mächtigkeits-Tabelle *).

Specifische

*) Anmerk. Da das luftsaure mineralische Alkali keinen recht sicher bestimmten Chrystallisations-Punkt hat, und eine Veränderung der Temperatur, die auf die spec. Schweren noch keinen merklichen Einfluß hat, solchen entweder hindern oder befördern kann, so habe ich die Tabelle vermittelst einer nach §. X. entworfenen Gleichung

Specifische Schwere der Flüßigkeit	Tausend Theile wässeriger Auflösungen des vollkommen luftsauren mineralischen Alkali enthalten Theile	
	luftleerer alkalischer Masse	Chrystallen-Masse des luftsauren Alkali
1,00	0,0	0,0
1,02	15,7	54,7
1,04	30,7	107,2
1,06	45,3	157,8
1,08	59,3	206,5
1,10	72,7	253,5
1,12	85,5	298,7
1,14	98,3	342,4
1,16	110,4	384,5
1,18	122,0	425,3
1,20	133,4	464,7
1,22	144,3	502,8
1,24	154,8	539,7
1,26	168,2	586,0
1,28	181,5	632,4
1,30	194,4	677,4
1,32	206,8	721,0
1,34	219,1	763,4
1,36	230,9	804,5

Ueber

Gleichung $x = \frac{1,0212 (m - 1,0525) A}{m}$ und wenn x die Chrystallen-Masse bedeuten soll, $x = \frac{3,558 (m - 1,0525) A}{m}$ noch etwas über den Chrystallisations-Punkt hinauf geführt.

Ueber mineralogische, insbesondre metallurgische Gegenstände.

§. LXXVI—LXXIX.

Die bequemste, wohlfeilste und vollkommenste Scheidung des Kobald-Königes von Eisen und Wismuth, nebst Darstellung der reinen luftleeren Kobald-Erde in Lasurblauer Farbe.

§. LXXVI.

Es ist zwar bereits in dem ersten Stück S. 33 u. f. ein Weg gezeigt worden, den Kobald von beygemischtem Wismuth und Eisen zu reinigen, allein dieser Weg ist wegen der öfters zu wiederholenden Auflösung der erhaltenen Kobald-Erde in Essig und respective Niederschlagungen nicht allein beschwerlich, sondern auch kostbar. Da dies nun allerdings ein wichtiger Umstand bey Eduction der reinen Kobald-Erde ist, auf deren Reinheit die Schönheit der hervorzubringenden feuerbeständigen Farbe beruhet, so glaube ich dem Wissenschaft- und Kunstliebenden Publicum einen Dienst durch Mittheilung einer weit bequemern, geschwindern und wohlfeilen Scheidungsart des reinen Kobaldes zu erzeigen.

Man löse einen mit Wismuth und Eisen, oder auch nur mit letzterm verunreinigten Kobald-König in Salpetersäure auf *), die Auflösung klärt man ab und mischet

*) Anmerk. Ich bediene mich zu dieser Arbeit bloßen Salpeters, auf welchen ich so viel flüßige Vitriolsäure gieße,

schet so viel vegetabilisches Alkali hinzu, bis kein Aufbrausen mehr entstehet, sollte sich ein weisser Niederschlag zeigen, so ist solcher nichts als Wismuth-Erde und man scheidet selbige wie jeden Niederschlag von der Flüßigkeit ab.

Nunmehr versucht man einen geringen Theil der Flüßigkeit durch Mischung mit wässerigem Alkali, ob der entstehende Niederschlag eine reine himmelblaue, in das Violette spielende luftbeständige Farbe hat, ist solches, so ist auch die Kobald-Erde rein: im Gegentheil mische man etwas im Wasser aufgelösetes arsenicalisches Mittelsalz (1tes Stück S. 36) hinzu, so wird alsbald ein Niederschlag von gelbröthlichbrauner Farbe entstehen: man versucht die sich aufgehellet habende Flüßigkeit (die nun eine weit schöner rothe Farbe als vorhin hat) aufs neue mit Alkali, ob der Niederschlag eine reine in das Violette spielende hellblaue Farbe hat, die er auch behalten muß, wenn er der Luft und dem Lichte eine halbe Stunde ausgesetzt wird; ist dieses nicht, so fährt

gieße, wie die Zerlegungs-Tabelle (5tes St. S. 26) erfordert; hiezu mische ich etwan noch 4mal so viel Wasser und lasse die Mischung wohl durchsieden; hierauf mische ich, weil alles noch warm ist, noch einige Theile Wasser zu: durch Erkalten schießet der vitriolisirte Weinstein öfters in sehr schönen amethystfarbenen auch die Farben des Labradorsteines spielenden Chrystallen an, die ihre Farbe an der Luft behalten.

fährt man mit Zumischung des arsenicalischen Mittelsalzes fort, bis der Zweck erreicht ist.

Wenn nun die Kobald-Auflösung auf diese Art gereiniget worden (da sie denn eine schöne Carmoisinfarbe zeigt), so schlägt man sie mit Alkali nieder, lauget den erhaltenen Niederschlag wohl aus und trocknet selbigen: den getrockneten Niederschlag reibt man zu feinem Pulver, schüttet solches in eine Probier-Tute (oder einen Schmelztiegel), die man durch einen Deckel (für dem hineinfallenden Kohlenstaub) verwahret und glühet solchen bey mäßig starkem Feuer aus, so erhält man eine lasurblaue leicht zerreibliche Masse, welche die luftleere Erde des reinen Kobald-Königes ist: diese kann man zu feinem Pulver zerreiben, auch ihr durch Brennen eine noch höhere Farbe verschaffen: diese Erde schmelzet durch sehr heftiges Feuer zu einem äußerst dunkelblauen Glase; mit etwas Kohlengestübe vermischet, und in heftigem Feuer behandelt, wird das Metall mit wenigem Verluste hergestellet.

Die Theorie dieses Verfahrens ist kürzlich folgende: die Wismuth-Erde geht mit der Luftsäure keine Neutralität ein, dahero wird sie mit Aufbrausen niedergeschlagen, und der Mangel des Aufbrausens ist demnach ein Merkmal des vollkommen abgeschiedenen Wismuthes; schlägt sich auch mit dem Wismuth vom Anfange bis gegen das Ende der Arbeit jedesmal etwas Kobald-Erde nieder, so wird letztere auch jedesmal wieder durch Schütteln in der noch nicht gesättigten Flüßigkeit aufge-

 löset.

löset. Durch Zumischung des arsenicalischen Mittelsalzes fällt das Eisen in Neutralität mit der Arseniksäure nieder, welches alsdenn, in so ferne man nur dafür gesorgt, daß in der Flüßigkeit kein Säure-Ueberschuß obwaltet, sich aus letzterer ganz absondert und keine Spur in der Auflösung rückständig lässet.

Anmerk. Ich behandelte 5 Pfund abgeröſteten Sächsischen Kobaldschliech mit Kohlengestübe und Flußspath in einem guten Zugofen und erhielt nebst einer Menge reinem Wismuth etwas mehr als ein Pfund über, letzterem sitzendes Metall, das dem Kobald-König, wie er gewöhnlich characterisirt wird, völlig gleich war; die ganze erhaltene Menge des Kobald-Königes lösete ich auf vorbeschriebene Art auf, aus der Auflösung ließ sich noch ein beträchtlicher Theil Wismuth-Erde gewinnen, die Flüßigkeit sahe zwar roth aus, allein der mit Alkali bewirkte Niederschlag war braun, spielte nur wenig in das Blaue und wurde, der Luft und dem Lichte ausgesetzt, ganz schmutzig. Als durch einen Zusatz des arsenicalischen Mittelsalzes ein beträchtlicher Theil Eisen abgeschieden war, fiel der durch Alkali bewirkte Niederschlag zwar blau aus, allein er verwechselte diese Farbe nach einer halben Stunde noch mit einer schmutzigen: nachdem dies nicht mehr der Fall war und der Niederschlag seine ihm eigenthümliche Farbe behielt, wurde die Kobald-Erde völlig mit Alkali ausgeschieden und auf obige Art im Feuer behandelt. Die erhaltene lasurblaue

luftleere

luftleere Kobald-Erde stellte ich mit Kohlengestübe und Borax zu Metall her, dies unterschied sich von dem in Arbeit genommenen unreinen Kobald-Könige durch ein weit weisseres und feineres Korn. Dieser reine Kobald-König gab mit Salpetersäure eine Auflösung, welche mit Alkali gemischt einen Niederschlag von der reinsten und bleibenden Farbe darstellete. Das Schmutzigwerden der Kobald-Niederschläge an der freyen Luft und dem Lichte kommt von beygemischtem Eisen her, dies schlägt sich weißlich nieder und verändert also anfangs die Farbe der Kobald-Erde sehr wenig, allein an der Luft und dem Lichte wechselt es bekanntermaaßen die weißliche Farbe mit der grünlichen, gelben und braunrothen, folglich wird auch eine durch Eisen-Erde verunreinigte Kobald-Erde schon schmutzig, ehe sie noch von Wasser befreyet und trocken wird.

Scheidung des Kobaldes von dem Nikkel.

§. LXXVII.

Die Reinigung des Kobaldes von dem Nikkel ist sehr leicht, und man erhält erstern ohne eine Spur von letzterem, wenn man auf einen kleinen Theil Kobald Verzicht leistet: man löset den Nikkelhaltigen Kobald in Salpetersäure auf und präcipitirt die Auflösung mit wässerigem vegetabilischem Alkali nach und nach so lange, bis der hellgrüne Niederschlag in das Violette zu spielen anfangen will: die Mischung siedet man eine kurze Zeit ganz gelinde und scheidet die Flüßigkeit, die nun

statt der grünen, grünlichen oder violetten Farbe (je nachdem viel oder wenig Nikkel dem Kobald beygemischt war) eine Carmoisin-Farbe hat (in so fern dem Kobald sonst kein Metall beygemischet gewesen). Nunmehro schlägt man die Kobald-Erde, wie §. LXXVI. gezeigt worden, mit Alkali nieder: wäre aber der Niederschlag noch mit Eisen verunreiniget, so schlägt man den §. LXXVI. gezeigten Reinigungsweg ein.

Zu bemerken ist hier, daß ein Gemische aus Kobald, Eisen, Nikkel und Wismuth in Salpetersäure aufgelöset, bloß durch arsenicalisches Mittelsalz und Alkali so behandelt werden kann, daß der Kobald rein dargestellet wird; man präcipitirt erstens mit Alkali die Wismuth-Erde, §. LXXVI. sodann den Nikkel und zuletzt mit arsenicalischem Mittelsalz das Eisen; auf diese Art sind alle vier Metalle durch einen kurzen Proceß von einander geschieden.

Analyse einiger Kobald-Schlieche von der Königszeche zu Kaulsdorf in dem Anspachischen nebst Bestimmung des quantitativen Verhältnisses ihrer Bestandtheile.

§. LXXVIII.

Ich erhielt vorigen October sieben Sorten angeblich Kobaldschlieche, mit dem Gesuch, selbige nicht nur auf blaue Farbe probieren, sondern auch den relativen Werth derselben zu bestimmen.

Da

Da nun aus der Farbe des daraus hervorgebrachten Glases der relative Werth nicht sicher zu bestimmen ist, indem es hier hauptsächlich auf die Menge des in den Schliechen enthaltenen reinen Kobaldes, die Materien, wodurch selbiger verunreiniget ist, den Werth der letztern und die mehrere oder mindere Schwierigkeit, diese Materien in der Producirung des blauen Glases außer Spiel zu bringen ankommt, so wurde die Analyse folgender Gestalt vorgenommen.

A) Fürs erste wurden die Schlieche in verdeckten Gefäßen dem Feuer ausgesetzt und deren Gewicht-Abgang bestimmet, bey dem Rösten zeigte sich nichts Auffallendes, ausgenommen, daß No. 5 etwas zusammenbackte. Ein Theil von jedem gerösteten Schlieche wurde in Salpetersäure durch Kochen aufgelöset, so daß letztere in der entstandenen Auflösung die Oberhand behielt; diese Auflösungen wurden durch zweckmäßige Reagentien auf alle metallische und alkalische Erden geprüfet und folgende Stoffe ausfindig gemacht, Kobald, Kupfer, Wismuth, Eisen, Nikkel, Kalch-Erde und Kieselerde (der flüchtigen durch das Rösten verjagten Theile nicht zu gedenken, welche viel Schwefel hielten).

B) Nunmehr wurden 4 Probier-Centner, d. h. etwa 4 Drachmen jedes gerösteten Schlieches mit Salpetersäure so behandelt, daß alles auflösbare *) aufgelöset

 werden

*) Anmerk. Die Rückstände wurden nochmals in offenen Gefäßen geröstet und auf metallische und alkalische Erden gehörig untersucht, auch wurden die erhaltenen metallischen

werden mußte; aus den Auflösungen wurde theils mit Vitriolsäure, theils mit Glaubersalz alle Kalch-Erde in Gips, welcher nicht blos getrocknet, sondern auch ausgeglühet ward, ausgeschieden; der Wismuth, der Nikkel in Gesellschaft des Kupfers und der Kobald wurden der §. LXXVII. erwähnten Ordnung nach und das Eisen auf die §. LXXVI. erwähnte Art rein abgeschieden.

C) Ferner wurde ein bestimmtes Gewicht des reinsten Kobald-Königes §. LXXVI. des reinsten Wismuthes und eines vorräthigen Nikkelköniges (den man für rein annahm) in Salpetersäure aufgelöset, jede Auflösung mit vegetabilischem Alkali zerlegt, der entstandene Niederschlag wohl ausgesüßet und auf einem Stubenofen wohl getrocknet; es ergab sich, daß 1000 Theile Kobald-König 1721,6 luftsaurer Kobald-Erde, 1000 Theile Nikkel-König 2066 luftsaurer Nikkel-Erde und 1000 Theile Wismuth-König 1213,7 Wismuth-Erde lieferten, welche letztere aber an feuchten Orten bis 1247 am Gewicht zunahm, ohnerachtet selbiger außer dem versteckten Wasser gewiß nichts fremdartiges anhieng. Auch wurde das Elementar-Verhältniß des arsenik sauren Eisens vorläufig nach dem Probier-Centner bestimmt.

D) Aus diesen Verhältnissen nebst dem Neutralitäts-Verhältnisse in dem Gipse und den angemerkten Gewichten der (B) erhaltenen Niederschläge war es nun sehr leicht, den Gehalt jedes Schlieches so genau als

möglich

tallischen Erden durch Auflösung in Vitriolsäure nochmals auf Kalch-Erde geprüfet.

möglich anzugeben, doch blieb eine Unvollkommenheit in Ansehung des Nikkels und des Kupfers, denn diese Metalle konnte ich für diesmal weder auf dem nassen noch trockenen Wege ganz genau von einander trennen, der grüne Niederschlag, der aus luftsaurer Nikkel- und Kupfer-Erde bestand, zeigte schon durch die Beschaffenheit seiner Farbe, daß das Kupfer fast die Oberhand darinnen behauptete, ich sättigte solchen mit Vitriolsäure und erhielt eine blaue in das grünliche spielende chrystallisirende Flüßigkeit; durch hineingelegte eiserne Nägel schied ich wohl einen beträchtlichen Theil des metallischen Kupfers ziemlich rein ab, allein ehe ich mich es versahe, schlug sich auch der Nikkel metallisch nieder und ein reiner eiserner Nagel aufs neue in die übrige Flüssigkeit, die eine Weinbeerengrüne Farbe hatte, gelegt, wurde noch etwas roth, obgleich bald darauf wiederum Nikkelfarben, zuletzt sonderte sich nebst dem metallischen Nikkel zugleich eine Menge Eisen-Ocher ab, so daß der Niederschlag zur Bestimmung des wirklichen Nikkelgehaltes nicht brauchbar war. So viel ließ sich inzwischen erkennen, daß das Kupfer in den gesammleten metallfarbenen Niederschlägen wenigstens die Hälfte austrug. Durch Reduction der außer wenigem Eisen blos Nikkel und Kupfer haltenden geröstenen Schlieche erhielt ich ein röthlich stahlgraues sprödes metallisches Korn, welches $\frac{1}{10}$ mehr wog, als die aus einer gleichen Menge Schlieche auf dem nassen Wege erhaltenen metallfarbenen Niederschläge, welche leztere nehmlich nicht alles befindlich gewesene Metall enthielten. Die Mäch-

tigkeit der Schliche an vorerwähnten durch Analyse entdeckten Stoffen sind in folgender Tabelle enthalten.

Nummer der Schlieche	Hundert Pfunde analysirter roher Schliche enthalten Pfunde						
	Kobald-König	Wismuth-König	König aus etwan gleichen Theilen Nikkel und Kupfer	Eisen-König	Kalch-Erde	Kiesel-Erde	Flüchtige Theile
1.	29,0	19,9	-	3,4	4,0	12,5	31,2
2.	13,0	26,5	Spur	7,4	4,2	21,5	27,4
3.	7,7	40,2	Spur	6,1	4,0	21,0	21,0
4.	8,0	0,7	19,2	4,4	10,4	19,0	38,3
5.	0,3	0,5	22,4	5,6	12,0	20,2	39,0
6.	5,0	32,0	Spur	2,1	29,6	1,0	30,3
7.	8,8	9,2	-	2,4	30,1	1,6	47,9

Die Menge der flüchtigen Theile ist hier durch Subtraction der Summa der Metalle und der luft- und wasserleeren unmetallischen Erdarten von dem Gewicht des rohen Schlieches bestimmet worden, es gehören also unter die flüchtigen Theile nicht nur die Kohlensäure, der Schwefel u. d. m., sondern auch selbst der Lebensluftstoff, in so fern ein Metall im erdartigen Zustande in den rohen Schliechen vorhanden gewesen seyn sollte. Nach der Behandlung im stärksten Glühfeuer verlohren die in einer bedeckten Probier-Tute befindlichen rohen Schliche,

No.	1	21,125	vom Hundert.
—	2	18,688	
—	3	20,627	
—	4	17,428	
—	5	17,188	
—	6	31,250	
—	7	39,800	

Was die Differenzen zwischen den in der Tabelle angegebenen und zwischen den durch das Calciniren wirklich verflüchtigten Theilen betrift, so ist zu bemerken, daß diese Differenzen außer einigen unvermeidlich während der Arbeit sich einschleichenden kleinen Unrichtigkeiten bey No. 1, 2, 3, 6 und 7 vorzüglich darauf beruhen, ob mehr oder weniger Schwefel zerlegt worden und daher mehr oder weniger Gips entstanden war, ferner ob die Metalle während ihrer Befreyung von dem Schwefel mehr oder weniger Gelegenheit hatten, sich mit Lebensluftstoff zu verbinden. Z. B. in No. 1 bis No. 3 ist der Kalch-Erde sehr wenig und die Summa der Metalle weicht nicht zu sehr von einander ab, es ergiebt sich daher, warum der Unterschied zwischen der durch Calcination bestimmten flüchtigen Theile und der in der Tabelle angegebenen sich in beyden ersten beynahe gleichförmig wie 2 : 3 verhält; No. 3 aber weicht hievon ab. Was No. 4 und 5 betrift, so sind offenbar weniger flüchtige Theile, als die Tabelle angiebt, dies ist aber auch leicht einzusehen, der Metallgehalt des

Nikkelhaltigen Kupfers ist zu gering angegeben, denn bey der Abscheidung durch Eisen konnte man die zuletzt erhaltenen metallischen Niederschläge zur Bestimmung nicht nutzen und durch die Reduction der gerösteten Schlieche hat sich nicht aller Nikkel reducirt. Ich will hiebey anmerken, daß die Mischung aus luftsaurer Nikkel- und Kupfer-Erde, woraus 20,7 von Eisen-Ocher freyer metallischer Niederschlag gewonnen wurde, 59 Theile austrug; wenn man auch letztere als reine luftsaure Kupfer-Erde betrachtete, so wäre der wahre metallische Gehalt schon weit über 20,7, geschweige da noch luftsaure Nikkel-Erde dabey ist, welche die Hälfte reines Metall enthält.

Meinen Erfahrungen zu folge geben 32 Theile Glasfluß mit so viel Kobald-Erde, die 1 Theil Metall enthält, schon eine gute Schmalte: aus diesem Verhältniß erachtete ich vorläufig, daß der ersten Schliechsorte nach dem Abrösten 8,8mal so viel Glasfluß als der *) rohe Schliech betragen, der 2ten 3,6; der dritten 1,9; der 4ten 1,8; der 6ten 1,0 und der siebenden Sorte 2,2mal so viel Glasfluß (in so fern man die außer dem Kobald in den gerösteten Schliechen befindlichen

*) Anmerk. Dies ist bey No. 1 eilfmal so viel als der in bedeckten Gefäßen calcinirte Schliech, das erstere Verhältniß aber scheint darum sicherer, weil, wenn der Schliech mit Zutritt der Luft calcinirt wird, sich der Wismuth zum Theil verflüchtiget und folglich ein Abgang entstehet.

findlichen Materien als Zuschlag betrachtet) zugesetzt werden mußten, um die Schmalte von einerley Güte zu erlangen. Der verschiedene Kalch- und Kiesel-Erden-Gehalt der Schliechsorten bestimmte zugleich die erforderliche Beschaffenheit der Glasflüsse.

Um sich von der Richtigkeit oder Unrichtigkeit durch Erfahrung zu überzeugen, wurden die vier ersten abgerösteten Schliechsorten nach obigen Verhältnissen mit einerley Glasflüssen geschmolzen und No. 5 hiebey wie No. 4 behandelt; die Gläser wurden fein gepülvert und durch einerley zartes Sieb gestäubet; No. 1, 2 und 3 waren sich an Höhe der Farbe ziemlich gleich, obgleich No. 3 weniger angenehm war; No. 2 war nur um ein sehr weniges höher; No. 4 zeigte zwar, daß der blaufärbende Stoff in gehörigem Verhältniß im Glase vorhanden sey, allein die blaue Farbe spielte schon in das Olivenfarbene; No. 5 zeigte sich in Stücken hiacinthfarbig, etwas amethystfarben spielend, als es aber zerrieben war, gab es ein graues, etwas olivenfarben spielendes Pulver. Bey Schmelzung der No. 4 und No. 5 reducirte sich eine beträchtliche Menge Nikkel. Da No. 3 und No. 4 wegen des geringen Glaszuschlages sehr heftiges Feuer erforderten und dieser Fall bey No. 6 und 7 noch mehr zu befürchten war, so wurde der oben angegebenen Menge Glasfluß noch der fünfte Theil Flußspath zugesetzt: die von No. 7 erhaltene Farbe war um ein gutes Theil blässer als die vorigen und glich der gewöhnlichen blauen Stärke; No. 6 schien in Hinsicht auf den blaufärbenden Stoff mit No. 7 gleich zu seyn, allein die Farbe

be spielte etwas in das Schmutzige, welches ohne Zweifel von dem in sechsmal größerer Menge als Kobald vorhanden gewesenen, und sich ganz verglaset habenden Wismuth herrühret.

Analyse der Schlesischen Waldenburger Steinkohlen nebst Bestimmung des quantitativen Verhältnisses ihrer Bestandtheile.

§. LXXIX.

Eine bestimmte Menge reiner Steinkohlen wurde fürs erste in verschlossenen Gefäßen dem heftigsten Feuer ausgesetzt und hierdurch die Massa asphaltina abgeschieden, oder, welches einerley ist, es wurde die sogenannte Abschwefelung der Steinkohlen genau verrichtet; ein bestimmter Theil des gewogenen Rückstandes wurde unter der Muffel mit gehöriger Vorsicht in Asche verwandelt, der letztern Gewicht bestimmt, mit reinem, d. i. destillirtem Wasser ausgelauget, letzteres abgedampft und das Salz, welches ich bis jetzt, des geringen Vorrathes wegen, noch nicht gehörig untersuchen können, aufbewahrt. Die ausgelaugte Asche wurde zu wiederholtenmalen mit Salzsäure ausgekocht, edulcorirt und ausgeglühet. Die salzsauren Abgüsse wurden gesammlet, gemischet und der vierte Theil derselben zur Prüfung auf Bestandtheile, welche Eisen, Braunstein, Kalch-Erde und Kiesel-Erde waren, wobey noch etwas Thon-Erde zu seyn schien. Die übrigen $\frac{3}{4}$ der salzsauren Abgüsse wurden durch vegetabilisches Alkali neutral gemacht, mit

mehrerem

mehrerem Wasser vermischet, fürs erste mit vegetabilischem Zuckersalz die Kalch-Erde, sodann mit arseniksaurem vegetabilischen Alkali das Eisen und endlich mit mildem vegetabilischem Alkali der Braunstein niedergeschlagen, die Niederschläge, den Zuckerselenit ausgenommen, wurden gut ausgeglühet. Thonsalz mit arseniksaurem vegetabilischen Alkali vermischet giebt einen blendend weissen Niederschlag (arseniksauren Thon), der im Wasser fast ganz unauflöslich ist, hingegen ist das arseniksaure Eisen braunröthlich. Das durch obige Versuche erhaltene arseniksaure Eisen hatte seine eigenthümliche Farbe, woraus höchst wahrscheinlich wird, daß der Thon-Erde äußerst wenig gewesen.

Aus dem ausgemittelten Neutralitäts-Verhältnisse des Zuckerselenites und dem vorläufig durch den Probier-Centner bestimmten des arseniksauren Eisens, inclusive der übrigen Angaben, ergab sich in 100000 Theilen Steinkohlen

Massa asphaltina	36875
Reiner Kohlenstoff	57993
Eisen-Erde, inclusive eines sehr geringen Thon-Gehaltes	662
Braunstein-Erde	495
Kiesel-Erde	3078
Kalch-Erde	657
unbekanntes Salz	88
Verlust	152
Summa	100000

Anmerk.

Anmerk. Die Thon-Erde ist in einer Mischung, wie gegenwärtige, sehr schwer so abzuscheiden, daß sich ihr quantitatives Verhältniß zu den übrigen Bestandtheilen genau angeben ließe, dies ist sogar der Fall bey Probierung der Eisen-Erze auf dem nassen Wege durch blausaure Alkalien, da sich ein beträchtlicher Theil Thon-Erde mit niederschlägt, wodurch die Richtigkeit des Eisengehaltes beeinträchtiget wird. Ich hoffe nächstens eine Probierungsmethode der Eisensteine auf dem nassen Wege ohne blausaure Alkalien ausfindig zu machen, woburch nicht nur der wahre Eisengehalt, sondern auch das quantitative Verhältniß der Thon-Erde und übrigen Beymischungen ganz genau bestimmt werden kann.

Verbesserungen im sechsten Stück.

Seite 22	Zeile 12	statt	1,174 = 9	lies	1,174 = 9
— 49	— 18	—	Vermischung	—	Vermissung
— 59	Tabelle	—	**146,7	—	146,7
— 70	Zeile 23	—	α = 3,686	—	α = 2,485
— 117	— 22	—	Hinsicht brandiger	lies	Hinsicht
— 118	— 3	—	Geruch	lies	brandiger Geruch
— 122	— 4	—	ist	lies	ist, geltet.
— 175	— 24	—	solche	lies	solcher
— 191	— 27	—	Fettsäure mit der Salzsäure	lies	Fettsäure
— 214	— 24	—	probieren	lies	zu probieren

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Richter, Jeremias Benjamin,

Ueber die neuern Gegenstände der Chymie

Bd.: 6

Breßlau ; Hirschberg ; Lissa 1796

Chem. 256-6
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10073615-1
VD18 90099257